

AMTLICHE MITTEILUNGEN

VERKÜNDUNGSBLATT DER UNIVERSITÄT PADERBORN AM.UNI.PB

AUSGABE 48.22 VOM 31. MAI 2022

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

VOM 31. MAI 2022

**Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang 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	Praxisphasen	5
§ 40	Profilbildung.....	5
§ 41	Teilnahmevoraussetzungen.....	6
§ 42	Leistungen in den Modulen.....	6
§ 43	Bachelorarbeit	7
§ 44	Bildung der Fachnote	7
§ 45	Übergangsbestimmungen.....	7
§ 46	Inkrafttreten, Außerkrafttreten und Veröffentlichung.....	7

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 72 Leistungspunkte (LP), davon sind 9 LP fachdidaktische Studien nachzuweisen. 3 LP entfallen auf inklusionsorientierte Fragestellungen.

§ 37**Erwerb von Kompetenzen**

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

Die Studierenden

- verfügen über grundlegende Wissensstrukturen aus der allgemeinen, analytischen, anorganischen, organischen und physikalischen Chemie verfügen über ein qualifiziertes Verständnis der chemischen Basiskonzepte Teilchen, Stoff, Bindung, Reaktion, Energie,
- wenden für die Chemie typische Erkenntnismethoden wie experimentelle Arbeitsverfahren und Modelldenken zur Deutung chemischer Reaktionen und chemischer Alltagsphänomene an.

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

Die Studierenden

- haben ein anschlussfähiges chemiedidaktisches Basiswissen über Lernvorgänge im Chemieunterricht und schulische sowie außerschulische Bildungsprozesse erworben,
- verfügen über grundlegende Einsichten zur Entwicklung und Förderung chemiebezogener Interessen,
- kommunizieren über chemische Lehr-, Lern- und Bildungszusammenhänge unter Verwendung von chemiedidaktischen Fachbegriffen,
- erkennen und beurteilen inklusionsspezifische Fragestellungen und Ansatzpunkte im Chemieunterricht.
- verfügen über grundlegende Kompetenzen, Bildungsangebote so auszurichten, dass Schülerinnen und Schüler auf die Herausforderungen von Digitalisierung und Mediatisierung im Sinne von fachbezogenem Umgang mit digitalen Medien angemessen reagieren können.

§ 38 Module

- (1) Das Studienangebot im Umfang von 72 LP umfasst neun Pflichtmodule.
- (2) Die Module bestehen aus Pflichtveranstaltungen
- (3) Die Studierenden erwerben die in § 37 genannten Kompetenzen im Rahmen folgender Module:

1 Basismodul Allgemeine Chemie			12 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load (h)
1. Sem.	BM1 a) Allgemeine Chemie BM1 b) Praktikum Allgemeine Chemie	P P	360 h
2 Basismodul Anorganische und Analytische Chemie			8 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load (h)
1.-2. Sem.	BM2 a) Analytische Chemie BM2 b) Grundlagen Anorganische Chemie	P P	240 h
3 Basismodul Instrumentelle Analytik und Technische Chemie			5 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load (h)
3.-4. Sem.	BM3 a) Instrumentelle Analytik BM3 b) Technische Chemie für Lehrämter	P P	150 h
4 Basismodul Organische Chemie 1			12 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load (h)
2.-3. Sem.	BM4 a) Organische Chemie 1 BM4 b) Organische Chemie 2	P P	360 h
5 Basismodul Organische Chemie 2			4 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load (h)
5. Sem.	BM5 Praktikum Organische Chemie	P	120 h
6 Basismodul Physikalische Chemie			13 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load (h)
4.-5. Sem.	BM6 a) Physikalische Chemie 1 BM6 b) Physikalische Chemie 2	P P	390 h

7 Basismodul Praktika Analytische und Physikalische Chemie			9 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load (h)
6. Sem.	BM7 a) Praktikum Physikalische Chemie BM7 b) Praktikum Analytische Chemie	P P	270 h
8 Basismodul Fachdidaktik Chemie 1*			6 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load (h)
3.-4. Sem.	BM8 a) Einführung in die Chemiedidaktik BM8 b) Scholorientiertes Experimentieren – Theorie und Praxis	P P	180 h
* Hinweis: Im Sinne einer inneren Differenzierung wird den schulformspezifischen Besonderheiten entsprochen.			
9 Basismodul Fachdidaktik Chemie 2*			3 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load (h)
6. Sem.	BM9 Lernvorgänge in heterogenen Lerngruppen im Chemieunterricht	P	90 h
* Hinweis: Im Sinne einer inneren Differenzierung wird den schulformspezifischen Besonderheiten entsprochen.			

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

§ 39

Praxisphasen

- (1) Das Bachelorstudium im Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen umfasst gemäß § 7 Absatz 3 und § 11 Absatz 2 und Absatz 4 Allgemeine Bestimmungen ein mindestens vierwöchiges Berufsfeldpraktikum, das den Studierenden konkretere berufliche Perspektiven innerhalb oder außerhalb des Schuldienstes eröffnet.
- (2) Das Berufsfeldpraktikum kann nach Wahl der Studierenden im Unterrichtsfach Chemie durchgeführt werden. Als außerschulisches Praktikum kann es dazu dienen, unter Berücksichtigung der erworbenen Kompetenzen Einblicke in andere Berufsfelder, wie etwa die Pharmakologie oder die chemische Großindustrie oder alternativ Einblicke in die für den Lehrerberuf relevanten außerschulischen Tätigkeitsfelder zu erhalten.
- (3) Die Studierenden führen ein „Portfolio Praxiselemente“ und fertigen einen Praktikumsbericht an, in dem sie ihre Praxiserfahrungen reflektieren.
- (4) Das Nähere zu den Praxisphasen 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:

- Gesamtheit der Versuche (Prüfungsleistung in den Praktika)

Ein Praktikum besteht aus mehreren Versuchen. Die Prüfungsleistung ist die Gesamtheit aller durchzuführenden Versuche in einem Praktikum.

Ein Versuch ist eine von der Kandidatin bzw. dem Kandidaten selbstständig durchzuführende Leistung im Labor, etwa in Form einer nasschemischen oder instrumentellen Analyse, einer chemischen Synthese (Präparat), oder in einer sonstigen Form. Jeder Versuch besteht in der Regel aus (i) einem Antestat von 15 bis 30 Minuten Dauer (mündlicher Nachweis, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat sich auf den Versuchsinhalt hinsichtlich theoretischer und sicherheitsrelevanter Aspekte vorbereitet hat), (ii) der Durchführung in angemessener Qualität (z.B. Genauigkeit eines Analyseergebnisses, Reinheit eines Präparats), (iii) einem Protokoll von 5 bis 10 Seiten Umfang (schriftliche Ausarbeitung des theoretischen Hintergrunds, Beschreibung der Versuchsdurchführung sowie Dokumentation und Auswertung der Ergebnisse) und (iv) einem Abschlussgespräch von 30 bis 60 Minuten Dauer (Diskussion der Versuchsergebnisse und Nachweis eines vertieften Verständnisses des theoretischen Hintergrunds).

- (3) Im Rahmen qualifizierter Teilnahme kommen in Betracht:

- 1-3 schriftliche Tests (10-30 Min.)
- 1-3 Protokolle
- 1-3 Übungszettel
- ein kurzes Fachgespräch/Kurzkolloquium
- qualifizierter Diskussionsbeitrag
- ein Referat (ca. 10-30 Min.)
- 1-3 schriftliche Hausaufgaben
- 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.).

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 **Bachelorarbeit**

Wird die Bachelorarbeit gemäß §§ 17 und 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 2022/2023 erstmalig für den Bachelorstudiengang Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen mit dem Unterrichtsfach Chemie an der Universität Paderborn eingeschrieben werden.
- (2) Studierende, die bereits vor dem Wintersemester 2022/2023 an der Universität Paderborn für den Bachelorstudiengang Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen mit dem Unterrichtsfach Chemie eingeschrieben worden sind, legen ihre Bachelorprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen letztmalig im Wintersemester 2026/27 nach den Besonderen Bestimmungen in der Fassung vom 22. Juli 2016 (AM.Uni.Pb 60.16) ab. Ab dem Sommersemester 2027 wird die Bachelorprüfung 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 Bachelorstudiengang Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen mit dem Unterrichtsfach Chemie an der Universität Paderborn vom 22. Juli 2016 (AM.Uni.Pb 60.16) 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 der Beschlüsse des Fakultätsrats der Fakultät für Naturwissenschaften vom 14. Juli 2021 im Benehmen mit dem Lehrerbildungsrat des Zentrums für Bildungsforschung und Lehrerbildung der Universität Paderborn – 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 B.Ed. GyGe		
	Module	LP	Workload
1.	Basismodul Allgemeine Chemie: BM1a) Allgemeine Chemie		240
	Basismodul Allgemeine Chemie: BM1 b) Praktikum Allgemeine Chemie		120
	Basismodul Anorganische und Analytische Chemie: BM2 a) Analytische Chemie		120
	Summe	16	480
2.	Basismodul Anorganische und Analytische Chemie: BM2 b) Grundlagen Anorganische Chemie		120
	Basismodul Organische Chemie 1: BM4 a) Organische Chemie 1		240
	Summe	12	360
3.	Basismodul Instrumentelle Analytik und Technische Chemie: BM3 a) Instrumentelle Analytik		120
	Basismodul Organische Chemie 1: BM4 b) Organische Chemie 2		120
	Basismodul Fachdidaktik Chemie 1: BM8 a) Einführung in die Chemiedidaktik		90
	Summe	11	330
4.	Basismodul Physikalische Chemie: BM6 a) Physikalische Chemie 1		240
	Basismodul Instrumentelle Analytik und Technische Chemie: BM3 b) Technische Chemie für Lehrämter		30
	Basismodul Fachdidaktik Chemie 1: BM8 b) Scholorientiertes Experimentieren - Theorie und Praxis		90
	Summe	12	360
5.	Basismodul Physikalische Chemie: BM6 b) Physikalische Chemie 2		150
	Basismodul Organische Chemie 2: BM5 Praktikum Organische Chemie		120
	Summe	9	270
6.	Basismodul Praktika Analytische und Physikalische Chemie: BM7 a) Praktikum Physikalische Chemie		150
	Basismodul Praktika Analytische und Physikalische Chemie: BM7 b) Praktikum Analytische Chemie		120
	Basismodul Fachdidaktik Chemie 2: BM 9 Lernvorgänge in heterogenen Lerngruppen im Chemieunterricht		90
	Summe	12	360

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

Basismodul Allgemeine Chemie							
General Chemistry							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
1	360	12	1.	WiSe	1	de	P
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Allgemeine Chemie	V,Ü	90	150	P	120, 15
	b)	Praktikum Allgemeine Chemie	P	60	60	P	10
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine						
4	Inhalte:						
	(a) Allgemeine Chemie: <ul style="list-style-type: none">• Begriffsdefinitionen und Konzepte• Stoffe und Stofftrennung• Stöchiometrie• Atombau• Periodensystem• chemische Bindung• Molekülstrukturen• Kernchemie• chemische Energetik und Gleichgewichte• Reaktionskinetik• Flüssigkeiten, Lösungen, Gase, Festkörper• Säuren & Basen• Redoxreaktionen und Elektrochemie (b) Praktikum Allgemeine Chemie: <ul style="list-style-type: none">• Vertiefung der in Vorlesung und Übung gewonnenen Erkenntnisse durch Laborexperimente• grundlegende handwerkliche Operationen• einfache Trennverfahren• einfache anorganische und organische Präparate						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachliche Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none">• Beherrschen fachlicher Grundlagen• Verständnis chemischer Konzepte• Beherrschen grundlegender Fertigkeiten im chemischen Labor						

	<ul style="list-style-type: none">• Verständnis für den Zusammenhang von Abstraktion und Anschauung in der Chemie• Fähigkeit zur Identifizierung und zum Begreifen chemischer Vorgänge und Produkte im Alltagsleben• Kenntnis fachlicher Grundlagen, um schulische Inhalte sachanalytisch zu bewerten und fachsystematisch einzuordnen <p>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</p> <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 Dokumentation wissenschaftlicher Befunde (durch Anfertigung von Praktikumsprotokollen)• Fähigkeit zur kritischen Analyse experimenteller Ergebnisse• Fähigkeit zur Teamarbeit (durch Arbeit in Kleingruppen)												
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a)</td><td>Klausur</td><td>ca. 120 Min.</td><td>60 %</td></tr><tr><td>b)</td><td>Gesamtheit der Versuche</td><td>ca. 15 Versuche</td><td>40 %</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	ca. 120 Min.	60 %	b)	Gesamtheit der Versuche	ca. 15 Versuche	40 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Klausur	ca. 120 Min.	60 %										
b)	Gesamtheit der Versuche	ca. 15 Versuche	40 %										
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>												
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>												
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Bestandene Modulteilprüfungen</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 B. Ed. HRSGe Chemie und im Studiengang B. Ed. BK Chemie.</p>												
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Tiemann, Prof. Dr. Bauer</p>												
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <p>E. Riedel, H.-J. Meyer, Allgemeine und Anorganische Chemie</p> <p>M. Binnewies u.a.: Allgemeine und Anorganische Chemie</p>												

1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Analytische Chemie	V, Ü	45	75	P	120, 15
	b)	Grundlagen Anorganische Chemie	V, Ü	45	75	P	120, 15
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Erwartet wird der Besuch von Modul 1(a)						
4	Inhalte: a) Analytische Chemie: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen chemischer Reaktionen (Stöchiometrisches Rechnen, Thermodynamik und Kinetik chem. Reaktionen, chem. Gleichgewicht) • Säure-Base-Chemie, Puffer • Theorie der Lösung und Fällung (stöchiometrisches und thermodynamisches Löslichkeitsprodukt), pH-Wert und Fällungsgrad • Fällungsreagenzien • Qualitative Analyse: Prinzip des Trennungsganges, Trennung und Nachweis ausgewählter Kationen und Anionen • Quantitative Analyse (Methodik und Anwendungsbereiche): Gravimetrie, Volumetrie, • Potentiometrie, Konduktometrie, Neutralisationstiteration, Redoxstiteration, Fällungstiteration, Komplexometrie, Photometrie) • Einführung in weitere instrumentelle Methoden b) Grundlagen der Anorganischen Chemie: <ul style="list-style-type: none"> • Vorkommen und Gewinnung der Elemente • Eigenschaften der Elemente • wichtige Reaktionen der Elemente • wichtige anorganische Verbindungen und deren Vorkommen, Eigenschaften, Herstellung, Verwendung • wichtige Industrieverfahren • Anwendung von Bindungskonzepten auf ausgewählte Substanzklassen • Struktur-Eigenschaftsbeziehungen 						

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachliche Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none">• Beherrschen fachlicher Grundlagen• Verständnis für analytisch chemische Methoden• Beherrschen grundlegender Fertigkeiten im chemischen Labor• Verständnis für den Zusammenhang von Abstraktion und Anschauung in der Chemie• spezifische Stoffkenntnisse der Studierenden festigen und erweitern durch ausgewählte Trennverfahren und Nachweisreaktionen auch im Hinblick auf gesellschaftsrelevante Fragestellungen• Fähigkeit zur Identifizierung und zum Begreifen chemischer Vorgänge und Produkte im Alltagsleben• Kenntnis fachlicher Grundlagen, um schulische Inhalte sachanalytisch zu bewerten und fachsystematisch einzuordnen• Verständnis chemischer Konzepte Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none">• Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation (durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben und Praktikumsprotokollen)• Fähigkeit zur Dokumentation wissenschaftlicher Befunde (durch Anfertigung von Praktikumsprotokollen)• Fähigkeit zur kritischen Analyse experimenteller Ergebnisse• Fähigkeit zur Teamarbeit (durch Arbeit in Kleingruppen)			
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	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 B. Ed. HRSGe Chemie und im Studiengang B. Ed. BK Chemie.			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bauer			

13

Sonstige Hinweise:

Empfohlene Literatur:

Jander-Blasius, Anorganische Chemie I + II

Jander-Jahr, Maßanalyse

G. Schwedt, Analytische Chemie

K. Doerffel, Analytikum

E. Riedel: Anorganische Chemie

A. F. Holleman, E. Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie

M. Binnewies u.a., Allgemeine und Anorganische Chemie

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
3	150	5	3.-4.	(a) jedes WS (b) jedes SS	2	de	P

1

Modulstruktur:

	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Instrumentelle Analytik	V, Ü	45	75	P	120, 15
b)	Technische Chemie für Lehramter	V	15	15	P	120

2

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:

keine

3

Teilnahmevoraussetzungen:

Erwartet wird der Besuch von Modul 2(a)

4

Inhalte:

(a) Instrumentelle Analytik

- Atomemissions- und Atomabsorptionsspektrometrie (AES, AAS)
- UV/Vis-, Raman- und Infrarot-Spektroskopie (IR)
- Massenspektroskopie (MS)
- Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA)
- Chromatographie: Theorie der Stofftrennung, Chromatographische Methoden (DC, GC, HPLC), Methodenkopplungen (GC-MS, LC-MS)
- Exotische Methoden (Mößbauer-Spektroskopie, Röntgenbeugung, etc.)

(b) Technische Chemie für Lehramter:

- Allgemeine Aspekte der chemischen Großindustrie (Verbundstruktur)
- Einteilung von Chemieprodukten (Produktionsstammbaum), Betriebsmittel, Wirkprinzip der Katalyse
- Einteilung chemischer Reaktoren und Reaktionsführung
- Detaillierte Darstellung chemischer Großprozesse am Beispiel wichtiger Primärchemikalien

5

Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:

Fachliche Kompetenzen:

- Beherrschen fachlicher Grundlagen
- Verständnis für analytisch chemische Methoden
- Verständnis für apparative, theoretische und anwendungsorientierte Grundlagen instrumenteller Analyseverfahren

Spezifische Schlüsselkompetenzen:

- Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation (durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben und Praktikumsprotokollen)

	<ul style="list-style-type: none">Fähigkeit zur mündlichen und schriftlichen Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte (durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben und deren Präsentation an der Tafel)Fähigkeit zur Teamarbeit (durch Arbeit in Kleingruppen)												
6	<p>Prüfungsleistung: [] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [X] Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a)</td><td>Klausur oder Mündliche Prüfung</td><td>120 Min. 30-45 Min.</td><td>80 %</td></tr><tr><td>b)</td><td>Klausur oder Mündliche Prüfung</td><td>60 Min. ca. 30 Min.</td><td>20 %</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder Mündliche Prüfung	120 Min. 30-45 Min.	80 %	b)	Klausur oder Mündliche Prüfung	60 Min. ca. 30 Min.	20 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Klausur oder Mündliche Prüfung	120 Min. 30-45 Min.	80 %										
b)	Klausur oder Mündliche Prüfung	60 Min. ca. 30 Min.	20 %										
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine</p>												
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine</p>												
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulteilprüfungen</p>												
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>												
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Das Modul findet auch Verwendung im Studiengang B. Ed. BK Chemie.</p>												
12	<p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bauer</p>												
13	<p>Sonstige Hinweise: Empfohlene Literatur: G. Schwedt, Analytische Chemie K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie M. Otto: Analytische Chemie</p>												

	Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation (durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben) 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) Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation (z. B. durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben) 		
6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur oder Mündliche Prüfung	180 Min. ca. 45 Min.
	b)	Klausur oder Mündliche Prüfung	60 Min. ca. 30 Min.
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zur Lehrveranstaltung b) 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.		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulteilprüfungen sowie qualifizierte Teilnahme an der Veranstaltung b) des Moduls.		
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 B. Ed. HRSGe Chemie und im Studiengang B. Ed. BK Chemie.		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Kuckling		
13	Sonstige Hinweise: Empfohlene Literatur: K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, Organische Chemie Autorenkollektiv, Organikum J. Clayden, H. Greeves, S. Warren, Organische Chemie U. Lüning, Organische Reaktionen Für vertiefende Studien: R. Brückner, Reaktionsmechanismen		

1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
		Praktikum Organische Chemie	P	45	75	P	10
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Abschluss von Modul 1 und der Abschluss von Modul 4						
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der in Vorlesung und Übung gewonnenen Erkenntnisse durch Laborexperimente • Grundoperationen bei der organisch-chemischen Synthese • Umgang mit Chemikalien allgemein sowie mit Gefahrstoffen; Arbeiten unter Schutzgasatmosphäre • Herstellung von 5 Präparaten nach Literaturvorschrift • Anfertigung von Praktikumsprotokollen, Analyse und Diskussion von Messdaten und Versuchsergebnissen, schriftliche Darstellung wissenschaftlicher Sachverhalte 						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachliche Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis grundlegender Arbeitsschritte und des Katalogs der Operationen der organischen Synthese. Fähigkeit im Umgang mit Gefahrstoffen • Kenntnis entscheidender Prozesse zur Herstellung der organischen Primärchemikalien und der daraus abzuleitenden organisch-chemischen Grundchemikalien • Kenntnis Charakteristika chemischer Produktionsprozesse sowie Verbundstrukturen der chemischen Industrie • Kenntnis von Grundkonzepten chemischer Produktion am Beispiel wesentlicher an-/organischer Großprozesse Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation (durch Ausarbeitung von Praktikumsprotokollen) • Fähigkeit zur Dokumentation wissenschaftlicher Befunde (durch Anfertigung von Praktikumsprotokollen) • Fähigkeit zur kritischen Analyse experimenteller Ergebnisse • Fähigkeit zur Teamarbeit (durch Arbeit in Kleingruppen) 						

6	Prüfungsleistung:			
	[X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [.] Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
		Gesamtheit der Versuche	ca. 5 Versuche	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 B. Ed. BK Chemie.			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Kuckling			
13	Sonstige Hinweise: Empfohlene Literatur: K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, Organische Chemie Autorenkollektiv, Organikum J. Clayden, H. Greeves, S. Warren, Organische Chemie U. Lüning, Organische Reaktionen Für vertiefende Studien: R. Brückner, Reaktionsmechanismen			

	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 Dokumentation wissenschaftlicher Befunde (durch Anfertigung von Praktikumsprotokollen) Fähigkeit zur kritischen Analyse experimenteller Ergebnisse Fähigkeit zur Teamarbeit (durch Arbeit in Kleingruppen) 		
6	Prüfungsleistung: <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur oder Mündliche Prüfung	120 Min. 30-45 Min.
	b)	Klausur oder Mündliche Prüfung	120 Min. 30-45 Min.
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulteilprüfungen		
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 B. Ed. BK Chemie.		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Huber (verantwortlich), Prof. Dr. Kitzerow, Prof. Dr. Schmidt		
13	Sonstige Hinweise: Empfohlene Literatur: P. W. Atkins, Physikalische Chemie G. Wedler, Physikalische Chemie		

6	Prüfungsleistung:		
	[] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [X] Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
		Gewichtung für die Modulnote	
	a)	Gesamtheit der Versuche	ca. 8 Versuche
	b)	Gesamtheit der Versuche	8-12 Versuche
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulteilprüfungen		
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 B. Ed. BK Chemie.		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Schmidt (verantwortlich), Prof. Dr. Huber, Prof. Dr. Kitzerow, Dr. Hoischen		
13	Sonstige Hinweise: Empfohlene Literatur: P. W. Atkins, Physikalische Chemie G. Wedler, Physikalische Chemie Jander-Blasius, Anorganische Chemie I + II Jander-Jahr, Maßanalyse G. Schwedt, Analytische Chemie K. Doerffel, Analytikum		

	<ul style="list-style-type: none">• Versuche mit Alltagschemikalien, Low-Cost-Experimente, Experimentierkästen• Modellversuche und Schauversuche• Effekte von Experimentalunterricht• Das Verhältnis „Phänomen“ und „Deutung“ als Lernproblem• Gefährdungsbeurteilungen im Chemieunterricht (Gefahrstoffe)• Digitale Messwerterfassung und Dokumentation von Experimenten								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachliche Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• verfügen im Sinne von Orientierungswissen über ein systematisches Grundverständnis chemischer Lehr- und Lernvorgänge,• erfassen die Bedeutung fachdidaktischer Begriffe in Abgrenzung zu (eigenen) subjektiven Vorstellungen,• können mit chemiedidaktischen Begriffen chemische Lern- und Bildungsphänomene beschreiben,• können Schulexperimente unter Zuhilfenahme digitaler Werkzeuge gestalten. <p>Spezifische Schlüsselkompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• haben ihre Kommunikations- und Interaktionsfähigkeiten erweitert,• verfügen über eine gesteigerte Fähigkeit, Selbsteinschätzungen zu reflektieren und zu relativieren,• verbessern ihre individuellen Potentiale im Hinblick auf selbständige wie eigenverantwortliche Handlungen bzw. Entscheidungen.								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p>[X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) und b)</td><td>Mündliche Prüfung oder Klausur</td><td>ca. 30 Min. ca. 60 Min.</td><td>100 %</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) und b)	Mündliche Prüfung oder Klausur	ca. 30 Min. ca. 60 Min.	100 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) und b)	Mündliche Prüfung oder Klausur	ca. 30 Min. ca. 60 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 B. Ed. HRSGe Chemie und im Studiengang B. Ed. BK Chemie.</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Fechner</p>								

13	Sonstige Hinweise: Empfohlen wird als Basisliteratur für das Studium: P. Pfeifer u. a., Konkrete Fachdidaktik Chemie, Cornelsen H.-J. Becker u. a., Fachdidaktik Chemie, Aulis H.-D. Barke, Chemiedidaktik: Diagnose und Korrektur von Schülervorstellungen, Springer
----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none">• Digitale Ressourcen und Materialien für das Lehren und Lernen adressatengerecht und zielorientiert modifizieren und eigenständig erstellen• Digitale Möglichkeiten für die Diagnostik und individuelle Förderung• Einsatz digitaler Werkzeuge zur Differenzierung in heterogenen Lerngruppen								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachliche Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• erfassen die Bedeutungen fachdidaktischer Begriffe in Abgrenzung zu (eigenen) subjektiven Vorstellungen,• können mit chemiedidaktischen Begriffen chemische Lern- und Bildungsphänomene für Lernende mit unterschiedlichen Lernausgangslagen beschreiben,• können chemische Alltagsdeutungen von Lernenden rekonstruieren und für Lernvorgänge nutzbar machen.• können diverse Lernverhalten diagnostizieren und individuelle Förderkonzepte entwickeln• nutzen digitale Werkzeuge zur zielgruppenorientierten Differenzierung im Chemieunterricht.• wählen digitale Werkzeuge kontextabhängig im Rahmen der Diagnostik im Chemieunterricht aus.• können Informationen für ihre Sitzungsgestaltung recherchieren und relevante Informationen auswählen. <p>Spezifische Schlüsselkompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• haben ihre Kommunikations- und Interaktionsfähigkeiten erweitert,• verfügen über eine gesteigerte Fähigkeit, Selbsteinschätzungen zu reflektieren und zu relativieren,• verbessern ihre individuellen Potentiale im Hinblick auf selbständige wie eigenverantwortliche Handlungen bzw. Entscheidungen.• entwickeln einen forschend-reflexiven Habitus in Bezug auf ihre Handlungsfähigkeit in heterogenen Lerngruppen.								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p>[X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td></td><td>Schriftliche Hausarbeit</td><td>15.000-20.000 Zeichen</td><td>100 %</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote		Schriftliche Hausarbeit	15.000-20.000 Zeichen	100 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
	Schriftliche Hausarbeit	15.000-20.000 Zeichen	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	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 B. Ed. HRSGe Chemie und im Studiengang B. Ed. BK Chemie sowie im Profilstudium „Umgang mit Heterogenität“
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Fechner
13	Sonstige Hinweise: Dieses Modul beinhaltet die Auseinandersetzung mit inklusionsrelevanten Fragestellungen im Umfang von 3 LP. Profilstudium „Umgang mit Heterogenität“

HERAUSGEBER
PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN
WARBURGER STR. 100
33098 PADERBORN

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

ISSN 2199-2819