

## **AMTLICHE MITTEILUNGEN**

**VERKÜNDUNGSBLATT DER UNIVERSITÄT PADERBORN AM.UNI.PB**

**AUSGABE 61.16 VOM 22. JULI 2016**

---

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

**VOM 22. JULI 2016**

**Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt an  
Gymnasien und Gesamtschulen mit dem Unterrichtsfach Chemie an der Universität Paderborn**

**vom 22. Juli 2016**

Aufgrund des § 2 Absatz 4 und des § 64 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV.NRW. S. 547) hat die Universität Paderborn folgende Ordnung erlassen:

**INHALTSÜBERSICHT**

Teil I	Allgemeines	
§ 34	Zugangs- und Studienvoraussetzungen .....	3
§ 35	Studienbeginn.....	3
§ 36	Studienumfang .....	3
§ 37	Erwerb von Kompetenzen .....	3
§ 38	Module.....	3
§ 39	Praxissemester.....	5
§ 40	Profilbildung.....	5
Teil II	Art und Umfang der Prüfungsleistungen	
§ 41	Zulassung zur Masterprüfung .....	5
§ 42	Prüfungsleistungen und Formen der Leistungserbringung .....	5
§ 43	Masterarbeit.....	6
§ 44	Bildung der Fachnote .....	6
Teil III	Schlussbestimmungen	
§ 45	Übergangsbestimmungen.....	6
§ 46	Inkrafttreten, Außerkrafttreten und Veröffentlichung.....	6
Anhang		
	Studienverlaufsplan	
	Modulbeschreibungen	

## Teil I

### Allgemeines

#### § 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.

#### § 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.

#### § 38

#### Module

- (1) Das Studienangebot im Umfang von 27 LP, davon 9 LP fachdidaktische Studien, ist modularisiert und 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:

1 Vertiefungsmodul Chemie Teil 1			6 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load (h)
1. Sem.	Vertiefung Anorganische Chemie (V2 Ü1) Gefahrstoffe, Rechtskunde, Toxikologie (V2)	P P	90 90

2 Vertiefungsmodul Chemie Teil 2			3 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load (h)
1. Sem.	Organische Chemie im Alltag (S3)	P	90

3 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.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschichte der Chemie (V2)</li> <li>- Medizinische Chemie (V2 Ü1)</li> <li>- Einführung in die Quantenchemie (V2 Ü1)</li> <li>- Biochemie (V2)</li> <li>- Makromolekulare Chemie (V2)</li> <li>- Festkörper- und Materialchemie (V2)</li> <li>- Kolloide und Grenzflächen (V3)</li> </ul>	WP	270

4 Vertiefungsmodul Fachdidaktik Chemie Teil 1*			3 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load (h)
1. Sem.	Planung, Durchführung und Analyse von Chemieunterricht – GyGe (S2) (Vorbereitung des Praxissemesters)	P	90
	* Hinweis: Im Sinne einer inneren Differenzierung wird den schulformspezifischen Besonderheiten entsprochen.		

5 Vertiefungsmodul Fachdidaktik Chemie Teil 2*			6 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load (h)
3., 4. Sem.	Chemische Bildung und chemiedidaktische Konzeptionen (S2)	P	90
	Spezielle Themen aus der Chemiedidaktik - Wechselnde Themen (S2)	WP	90
	* Hinweis: Im Sinne einer inneren Differenzierung wird den schulformspezifischen Besonderheiten entsprochen.		

- (4) Die Beschreibungen der einzelnen Module sind den Modulbeschreibungen im Anhang zu entnehmen. Die Modulbeschreibungen enthalten insbesondere die Qualifikationsziele bzw. Standards, Inhalte, Lehr- und Lernformen sowie die Prüfungsmodalitäten und Prüfungsformen der Modulabschlussprüfungen.

### **§ 39**

#### **Praxissemester**

Das Masterstudium im Unterrichtsfach Chemie umfasst gem. § 7 Abs. 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.

## **Teil II**

### **Art und Umfang der Prüfungsleistungen**

#### **§ 41**

##### **Zulassung zur Masterprüfung**

Die über die in § 17 Allgemeine Bestimmungen hinausgehenden Vorgaben für die Teilnahme an Prüfungsleistungen im Fach Chemie sind den Modulbeschreibungen im Anhang zu entnehmen.

#### **§ 42**

##### **Prüfungsleistungen und Formen der Leistungserbringung**

- (1) Prüfungsleistungen werden als Modulabschlussprüfungen gemäß §§ 18 und 19 Allgemeine Bestimmungen in Form von mündlichen Prüfungen und Klausuren erbracht. Mindestens eine Prüfung muss mündlich und mindestens eine Prüfung muss schriftlich sein. Die zweite Wiederholung einer Prüfung kann gemäß §25 Abs.3 Allgemeine Bestimmungen abgehalten werden.
- (2) Darüber hinaus sind Studienleistungen bzw. Nachweise der qualifizierten Teilnahme entsprechend den Vorgaben der jeweiligen Modulbeschreibung zu erbringen. Näheres kann den Modulbeschreibungen im Anhang entnommen werden.
- (3) Sofern in der Modulbeschreibung Rahmenvorgaben zu Form und/ oder Dauer/ Umfang von Prüfungsleistungen enthalten sind, wird vom jeweiligen Lehrenden bzw. Modulbeauftragten spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist. Dies gilt entsprechend für Studienleistungen und den Nachweis der qualifizierten Teilnahme.

### **§ 43**

#### **Masterarbeit**

Wird die Masterarbeit gemäß §§17 und 21 Allgemeine Bestimmungen im Unterrichtsfach Chemie verfasst, so hat sie einen Umfang, der 18 LP entspricht. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein für das Berufsfeld Schule relevantes Thema bzw. Problem aus dem Fach Chemie mit wissenschaftlichen Methoden selbständig zu bearbeiten und die Ergebnisse sachgerecht darzustellen. Die Masterarbeit kann wahlweise in der Fachwissenschaft oder der Fachdidaktik verfasst werden. Sie soll einen Umfang von etwa 60-80 Seiten nicht überschreiten.

### **§ 44**

#### **Bildung der Fachnote**

Gemäß § 24 Abs. 3 Allgemeine Bestimmungen wird eine Gesamtnote für das Fach Chemie gebildet. Alle Modulnoten des Faches gehen gewichtet nach Leistungspunkten in die Gesamtnote des Faches ein. Ausgenommen ist die Note für die Masterarbeit, auch wenn sie im Fach geschrieben wird. Für die Berechnung der Fachnote gilt § 24 Abs. 2 Allgemeine Bestimmungen entsprechend.

## **Teil III**

### **Schlussbestimmungen**

### **§ 45**

#### **Übergangsbestimmungen**

- (1) Diese Besonderen Bestimmungen gelten für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2016/2017 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 2016/2017 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 2019 nach den Besonderen Bestimmungen in der Fassung vom 27. März 2014 (AM.Uni.PB 78/14) ab. Ab dem Wintersemester 2019/2020 wird die Masterprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen nach diesen Besonderen Bestimmungen abgelegt.

## § 46

### **Inkrafttreten, Außerkrafttreten und Veröffentlichung**

- (1) Diese Besonderen Bestimmungen treten am 01. Oktober 2016 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 27. März 2014 (AM.Uni.PB 78/14) außer Kraft. § 45 bleibt unberührt.
- (2) Diese Besonderen Bestimmungen werden in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Fakultät für Naturwissenschaften vom 17. Juni 2015 im Benehmen mit dem Ausschuss für Lehrerbildung (AfL) vom 18. Juni 2015 sowie nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Präsidium der Universität Paderborn vom 24. Juni 2015.

Paderborn, den 22. Juli 2016

Für den Präsidenten

Die Vizepräsidentin für Wirtschafts- und Personalverwaltung  
der Universität Paderborn

Simone Probst

# Anhang

## Studienverlaufsplan

### 1. Semester (WS)

Vertiefung Anorganische Chemie	V2 Ü1
Gefahrstoffe, Rechtskunde, Toxikologie	V2
Organische Chemie im Alltag	S3
Planung, Durchführung und Analyse von Chemieunterricht – GyGe	S2
	Summe 12 LP

### 2. Semester (SS)

Begleitseminar zum Praxissemester: Lehrerverhalten im Unterrichtspraktikum - Analyse von Anfängerschwierigkeiten	

### 3. Semester (WS)

Zwei Veranstaltungen aus dem Modul „Spezielle Themen der Chemie“, z.B.:	
Geschichte der Chemie	V2
Medizinische Chemie	V2 Ü1
Einführung in die Quantenchemie	V2 Ü1
Biochemie	V2
Makromolekulare Chemie	V2
Festkörper- und Materialchemie	V2
Kolloide und Grenzflächen	V3
Chemische Bildung und chemiedidaktische Konzeptionen	S2
	Summe 9 LP

### 4. Semester (SS)

Eine Veranstaltung aus dem Modul „Spezielle Themen der Chemie“, sofern nicht im 3.Semester gewählt, z.B.:	
Geschichte der Chemie	V2
Medizinische Chemie	V2 Ü1
Einführung in die Quantenchemie	V2 Ü1
Biochemie	V2
Makromolekulare Chemie	V2
Festkörper und Materialchemie	V2
Kolloide und Grenzflächen	V3
Spezielle Themen aus der Chemiedidaktik	S2
	Summe 6 LP

insgesamt 27 LP, davon 9 Fachdidaktik

## Modulbeschreibungen

Titel des Moduls: Vertiefungsmodul Chemie Teil 1					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1	180 h	6	1.	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> (a) Vertiefung Anorganische Chemie (V2 Ü1) (b) Gefahrstoffe, Rechtskunde, Toxikologie (V2)			<b>Kontaktzeit:</b> 3 SWS / 45 h 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 45 h 60 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  <b>Fachliche Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitertes Verständnis für Struktur-Eigenschaftsbeziehungen</li> <li>• erweitertes Verständnis für Konzepte der chemischen Bindung</li> <li>• vertiefte Kenntnisse über anorganische Substanzklassen</li> <li>• Grundkenntnisse in Toxikologie und Rechtskunde</li> <li>• Fähigkeit zum sachgerechten Umgang mit Gefahrstoffen</li> <li>• (in der beruflichen Praxis geforderter) Sachkundenachweis für das Inverkehrbringen von Gefahrstoffe</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation (durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben und Praktikumsprotokollen)</li> <li>• Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung und Strukturierung umfangreicher Themengebiete</li> <li>• Fähigkeit zur mündlichen und schriftlichen Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte (durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben und deren Präsentation an der Tafel)</li> <li>• Fähigkeit zum Modelldenken</li> <li>• Fähigkeit zur Teamarbeit (durch Arbeit in Kleingruppen)</li> <li>• Fremdsprachenkompetenz (durch Verwendung englischsprachiger Lehrbücher und Kommunikation mit ausländischen Assistenten)</li> <li>• Fähigkeit zur Abschätzung von Gefahrenpotenzialen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> (a) Vertiefung Anorganische Chemie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Bindung: MO-Theorie</li> <li>• Elemente des d- und f-Blocks</li> <li>• Molekülsymmetrie</li> <li>• Koordinationschemie, Organometallchemie</li> <li>• Kristallfeld-/ Ligandenfeldtheorie</li> <li>• Magnetismus, Farbigkeit</li> <li>• spezielle anorganische Verbindungen, Reaktionen, Anwendungen</li> </ul> (b) Gefahrstoffe, Rechtskunde, Toxikologie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toxikologische Grundlagen</li> <li>• chemierelevante Rechtsvorschriften</li> <li>• Schutzmaßnahmen</li> <li>• Luftanalytik, Wirkungen einzelner Stoffe und Stoffklassen, Informationsquellen</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> (a) Vorlesung mit Übungen (b) Vorlesung				
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 120 TN, Übung 15 TN, Seminar 20 TN				
6	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Masterstudium Lehramt „Chemie“ für HRGe (Teile) Masterstudium Lehramt „Chemie“ für BK				

7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine
8	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (2 Stunden) oder eine mündliche Prüfung (30-45 Minuten)
9	<b>Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. für b) die Vergabe von Kreditpunkten</b> a) Erfolgreich erbrachte Studienleistung (schriftlicher Test im Umfang von 1 Stunde und Voraussetzung für die Befugnis zum Umgang mit Gefahrstoffen) zur Veranstaltung b) Gefahrstoffe, Rechtskunde, Toxikologie b) Erfolgreich bestandene Modulabschlussprüfung
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Tiemann
11	<b>Sonstige Informationen</b> Empfohlene Literatur: Huheey/Keiter/Keiter, Anorganische Chemie Schriftenreihe Schule In NRW, Nr. 1031/1 Sicherheit im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht an allgemeinbildenden Schulen, MSWWF

Titel des Moduls:		Vertiefungsmodul Chemie Teil 2			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
2	90 h	3	1.	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Organische Chemie im Alltag (S3)			<b>Kontaktzeit:</b> 3 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 45 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  <b>Fachliche Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitertes Verständnis für Struktur-Eigenschaftsbeziehungen</li> <li>• erweitertes Verständnis für Konzepte der chemischen Bindung</li> <li>• vertiefte Kenntnisse über anorganische Substanzklassen</li> <li>• Grundkenntnisse in Toxikologie und Rechtskunde</li> <li>• Fähigkeit zum sachgerechten Umgang mit Gefahrstoffen</li> <li>• (in der beruflichen Praxis geforderter) Sachkundenachweis für das Inverkehrbringen von Gefahrstoffe</li> <li>• Kenntnis von wichtigen Stoffklassen der Organischen Chemie sowie deren Struktur-Eigenschafts-Beziehungen und deren Bedeutung im Alltag</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation (durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben und Praktikumsprotokollen)</li> <li>• Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung und Strukturierung umfangreicher Themengebiete</li> <li>• Fähigkeit zur mündlichen und schriftlichen Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte (durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben und deren Präsentation an der Tafel)</li> <li>• Fähigkeit zum Modelldenken</li> <li>• Fähigkeit zur Teamarbeit (durch Arbeit in Kleingruppen)</li> <li>• Fremdsprachenkompetenz (durch Verwendung englischsprachiger Lehrbücher und Kommunikation mit ausländischen Assistenten)</li> <li>• Fähigkeit zur Abschätzung von Gefahrenpotenzialen</li> <li>• Fähigkeit zur Vorbereitung und Präsentation chemischer Experimente</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Organische Chemie im Alltag: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorträge und Experimente zu verschiedenen Stoffklassen (u.a. Farbstoffe, Tenside, Kunststoffe, Kohlenhydrate, Eiweiße, Klebstoffe)</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Seminar mit Vorträgen und chemischen Experimenten				
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 120 TN, Übung 15 TN, Seminar 20 TN				
6	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Masterstudium Lehramt „Chemie“ für HRGe (Teile) Masterstudium Lehramt "Chemie" für BK				
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine				
8	<b>Prüfungsformen</b> Seminarvortrag				
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreich bestandene Modulabschlussprüfung				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Kuckling				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Empfohlene Literatur: J. Buddrus, Grundlagen der Organischen Chemie				

Titel des Moduls: Vertiefungsmodul Spezielle Themen der Chemie					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
3	270 h	9	3.-4.	jedes WS	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Drei Veranstaltungen (zwei im 3.Semester und eine im 4.Semester) zu wechselnden Themen, z.B.: (a) Geschichte der Chemie (V2) (b) Medizinische Chemie (V2 Ü1) (c) Einführung in die Quantenchemie (V2 Ü1) (d) Biochemie (V2) (e) Makromolekulare Chemie (V2) (f) Festkörper- und Materialchemie (V2) (g) Kolloide und Grenzflächen (V3)			<b>Kontaktzeit</b>  2 SWS / 30 h 3 SWS / 45 h 3 SWS / 45 h 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h 3 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b>  60 h 45 h 45 h 60 h 60 h 60 h 45 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  <b>Fachliche Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschen fachlicher Grundlagen, auch um schulische Inhalte sachanalytisch zu bewerten</li> <li>• Verständnis für Struktur-Eigenschaftsbeziehungen chemischer Materialien, Produkte und Phänomene des Alltags</li> <li>• Fähigkeit zur Identifizierung und zum Begreifen chemischer Vorgänge und Stofftransportvorgänge in Umweltkompartimenten</li> <li>• Elementare Kenntnisse über biochemische Stoffklassen und biologisch-ernährungsphysiologisch relevante Zyklen</li> <li>• vertiefte Kenntnisse über biologisch wichtige Moleküle, die in der Medizinischen und Bioorganischen Chemie von Bedeutung sind</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse über moderne Bindungskonzepte</li> <li>• Verständnis für den mikroskopischen Aufbau der Materie</li> <li>• Kenntnisse der geschichtlichen Entwicklung der Chemie und von Problemlagen, die die Verwertung und Anwendung chemischer Erkenntnisse sowie Aspekte der gesellschaftlichen Akzeptanz der Chemie als Wissenschaft und Unterrichtsfach betreffen</li> <li>• Erweiterung des „Symmetrie“-Konzepts</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation (durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben und Praktikumsprotokollen)</li> <li>• Fähigkeit zur mündlichen und schriftlichen Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte (durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben und deren Präsentation an der Tafel)</li> <li>• Fähigkeit zum Modelldenken</li> <li>• Fähigkeit zur Teamarbeit (durch Arbeit in Kleingruppen)</li> <li>• Fremdsprachenkompetenz (durch Verwendung englischsprachiger Lehrbücher und Kommunikation mit ausländischen Assistenten)</li> <li>• Fähigkeit zur Akzentuierung von Problemlagen, die die Verwertung und Anwendung chemischer Erkenntnisse sowie Aspekte der gesellschaftlichen Akzeptanz der Chemie als Wissenschaft betreffen</li> <li>• Fähigkeit zur gesellschaftlichen Akzentuierung naturwissenschaftlicher Sachinhalte</li> </ul>				
3	<b>Inhalte:</b> <b>Beispielhaft:</b> (a) Geschichte der Chemie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichtliches Altertum (Mythen, Naturphilosophie, Atomistik)</li> <li>• Alchemie (Transmutation, natur- und geisteswissenschaftliche Aspekte)</li> <li>• Phlogistonlehre und Gaschemie (Empirismus, Exhaurierung)</li> <li>• Quantitative Chemie (Atom- und Molekularlehre)</li> <li>• Organische Chemie (Vitalismus, chemische Legenden, Elementaranalyse)</li> <li>• Industrielle Revolution (Nützlichkeit der Chemie, Grenzen des Wachstums, Akzeptanz)</li> </ul> (b) Medizinische Chemie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Leitstrukturfindung, -entwicklung und -optimierung</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Wirkungsweise von Enzymen und Rezeptoren, Wechselwirkungen mit Wirkstoffen</li> <li>• Pharmakodynamik und Pharmakokinetik</li> <li>• Fallbeispiele aus der Entwicklung von Pharmaka bis zur Marktreife</li> </ul> <p>(c) Einführung in die Quantenchemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung grundlegender Experimente der Quantenmechanik</li> <li>• Mathematische Beschreibung quantenmechanischer Probleme</li> <li>• Schrödinger-Gleichung</li> <li>• Lösungen der Schrödinger-Gleichung für ausgewählte quantenmechanische Probleme</li> <li>• Grundlagen der Spektroskopie</li> </ul> <p>(d) Biochemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Anatomie und Intermediärstoffwechsel</li> <li>• Stoffklassen/Stoffwechsel: Aminosäuren, Peptide, Proteine, Lipide, Kohlenhydrate, Purine, DNA, Steroide, Vitamine, Hormone</li> <li>• Biochemische Prozesse: Energie- und Stofftransformationen</li> <li>• Enzyme, Glykolyse, Citratzyklus, Atmungskette</li> </ul> <p>(e) Makromolekulare Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung und Herstellung von Polymeren</li> <li>• Molmassen und Molmassenverteilung</li> <li>• Stufen- und Kettenreaktionen, Grundlagen der Polykondensation und -addition sowie der radikalischen und ionischen Polymerisation, Copolymerisation, koordinative Polymerisation</li> <li>• Methoden zur Charakterisierung und Molmassenbestimmung in Lösung.</li> </ul> <p>(f) Festkörper- und Materialchemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kristallstrukturen, Raumgruppen</li> <li>• Spezielle analytische Methoden (z.B. Beugungsmethoden, Thermoanalyse, Porosimetrie)</li> <li>• Moderne Syntheseverfahren (z.B. Sol-Gel-Verfahren, Abscheidung, Templatverfahren)</li> <li>• Funktionsmaterialien (z.B. poröse Materialien, Keramiken)</li> </ul> <p>(g) Kolloide und Grenzflächen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolloidale Materialien, Arten von Grenzflächen</li> <li>• Physik der Grenzfläche, Stabilisierung von Grenzflächen</li> <li>• Rheologie von Kolloiden</li> <li>• Kolloide und Licht</li> <li>• Einführung in spezielle Charakterisierungsmethoden, Reinigungsprozesse</li> <li>• polymere Kolloide, Lebensmittelkolloide</li> </ul>
4	<b>Lehrformen</b> (a) Vorlesung (b) Vorlesung und Übung (c) Vorlesung und Übung (d) Vorlesung (e) Vorlesung (f) Vorlesung (g) Vorlesung
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 120 TN Übung 15 TN
6	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Masterstudium „Chemie“; Masterstudium Lehramt "Chemie" für BK
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine
8	<b>Prüfungsformen</b> Die Modulabschlussprüfung ist eine Klausur (2 Stunden) oder mündliche Prüfung (30-45 Minuten).

9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreich bestandene Modulabschlussprüfung
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r:</b> Kuckling, Tiemann, Paradies, Schmidt
11	<b>Sonstige Informationen</b> Empfohlene Literatur: P. W. Atkins, Physikalische Chemie, 4. Auflage, Wiley VCh G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 5. Auflage, Wiley VCh U. Schubert, N. Hüsing: Synthesis of Inorganic Materials, 2nd Ed., Wiley-VCH G. Löffler, P.E. Petrides, P.C. Heinrich., „Biochemie und Pathobiochemie“; Springer T. Kreuzig, „Kurzlehrbuch Biochemie“, Urban & Fischer Verlag G. Rehner, H. Daniel, „Biochemie der Ernährung“; Spektrum Akademischer Verlag E. Ströker, "Denkwege der Chemie" - Elemente ihrer Wissenschaftstheorie, Verlag Karl Alber W. Röd, „Kleine Geschichte der antiken Philosophie“, Beck'sche Reihe A.G.M. van Melsen, "Atom - gestern und heute", Verlag Karl Alber E. Ploss, H. Roosen-Runge u. a., „Alchimia“, Moos H. Moesta, „Erze und Metalle – ihre Kulturgeschichte im Experiment“, Springer Hans-Werner Schütt, „Auf der Suche nach dem Stein der Weisen – die Geschichte der Alchemie“, Verlag C. H. Beck William H. Brock, „Viewegs Geschichte der Chemie“, Springer M. D. Lechner, K. Gehrke, E. H. Nordmeier, Makromolekulare Chemie Pashley/Karaman, Applied Colloid and Surface Chemistry C. Bliefert, Umweltchemie G. Schwedt, Taschenatlas der Umweltchemie J.F. Diehl, Chemie in Lebensmitteln U. Schubert, N. Hüsing, Synthesis of Inorganic Materials, 2nd Ed., Wiley-VCH L. E. Smart, E. A. Moore, Solid State Chemistry, 3rd Ed., CRC Press, Taylor & Francis

Titel des Moduls: Vertiefungsmodul Fachdidaktik Chemie Teil 1					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
4	90 h	3	1.	jedes WS	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Planung, Durchführung und Analyse von Chemieunterricht – GyGe (S2) (Vorbereitung des Praxissemesters)			<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  <b>Fachliche Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Konzeptionen in bildungstheoretischer, unterrichtspraktischer und lernpsychologischer Hinsicht bewerten,</li> <li>• können Chemieunterricht „adressatengerecht“ planen und gestalten,</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessern Reflexions- und Prognosekompetenzen,</li> <li>• steigern bewertende und kommunikative Kompetenzen.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte*</b> * Hinweis: Im Sinne einer inneren Differenzierung wird den schulformspezifischen Besonderheiten entsprochen.  Im BA-Studium erworbene Kenntnisse werden auf zentrale berufsspezifische Funktionen bezogen. Themen sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung als Aufgabe, Notwendigkeit, Prozess, Problem</li> <li>• Planungsmodelle und chemische Unterrichtsrealität</li> <li>• grundlegende Begriffskonstrukte zum Bereich Planung , etwa Sachanalyse, Strukturanalyse bzw. Legitimationshilfen, Fach- und Schülerorientierung, Schülervorstellungen und didaktische Rekonstruktion, Situation bzw. Situativität, Anspruchsniveau, Methoden, Intentionen, Konzeptionen, Differenzierung, Lernkontrollen, Leistungsmessung</li> <li>• Analyse von „Fremdplanungen“ unter zentralen Aspekten wie Interdependenz, Widerspruchsfreiheit, Bedingungen, Faktenbeurteilung und Normenkritik, Kompetenzvermittlung, Lernzielbeschreibungen bzw. Qualifikationsanalysen, Auswirkungen auf Schülerverhalten</li> <li>• Didaktische Prinzipien als Planungsgrundsätze</li> <li>• Unterrichtsentwürfe als Ergebnis und als Modell geplanten Handelns und als Reflexionsübungen</li> <li>• Studentische Anfängerfehler und Probleme im konkreten Unterrichtshandeln (video-unterstützt)</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Seminar mit Unterrichtsbesuchen (Hospitationen) und Gruppenarbeit				
5	<b>Gruppengröße</b> Seminar 20 TN				
6	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):</b> Masterstudium Lehramt "Chemie" für HRGe, Masterstudium Lehramt "Chemie" für BK				
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine				
8	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Modulabschlussprüfung von ca. 30 Minuten				

9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreich bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme, nachgewiesen durch eine Grobplanung (Unterrichtseinheit) als Gruppenarbeit und in Rückkopplung zur Unterrichtsrealität (mehrere Varianten möglich), schriftlich fixierte Seminarreflexion (Portfolio)
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Fechner
11	<b>Sonstige Informationen</b>  H.-J. Becker, Konzeptionelle Vielfalt im naturwissenschaftlichen Unterricht. In: B. Herzig/U. Schwerdt (Hg), Subjekt- oder Sachorientierung in der Didaktik, LIT R. Demuth u.a., Chemie im Kontext, Waxmann H.-J. Becker u.a., Trendberichte zur Chemiedidaktik 2003-2014, In: Nachrichten aus der Chemie V. Woest, Offener Chemieunterricht, Luchterhand E. Spörlein, "Das mit dem Chemischen finde ich nicht so wichtig...", Leske + Budrich H.-J. Becker, Chemiedidaktische Entwicklungen in der BRD, Lang

Titel des Moduls:		Vertiefungsmodul Fachdidaktik Chemie Teil 2			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	189	6	3., 4.	(a) jedes WS (b) jedes SS	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	(a) Chemische Bildung und chemiedidaktische Konzeptionen (S2)			2 SWS / 30 h	60
	(b) Spezielle Themen aus der Chemiedidaktik -wechselnde Themen (S2)			2 SWS / 30 h	60
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<b>Fachliche Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können Konzeptionen in bildungstheoretischer, unterrichtspraktischer und lernpsychologischer Hinsicht differenziert bewerten,</li> <li>• vertiefen Planungs-, Gestaltungs- und Analysekompetenzen.</li> </ul>				
	<b>Spezifische Schlüsselkompetenzen</b>				
	Die Studierenden				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbessern Reflexions- und Prognosekompetenzen,</li> <li>• steigern bewertende und kommunikative Kompetenzen.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte*</b>				
	* Hinweis: Im Sinne einer inneren Differenzierung wird den schulformspezifischen Besonderheiten entsprochen.				
	(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:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsklärungen (Bildung, chemische Bildung, Allgemeinbildung, Berufsbildung, Bildungsrelevanzen, Bildung als Konsens und Orientierungshilfe, Bildungskonzeptionen, Bildungsgänge, Bildungsstudien)</li> <li>• Chemische Lehrpläne, Richtlinien, Curricula (auch aus historischer Perspektive)</li> <li>• Entscheidungshilfen zur Ableitung von Bildungszusammenhängen und -absichten wie kulturelle Normen, fachstrukturelle vs. individuelle Angemessenheit, Intentionen – Themen - Matrices, Strukturgitteransätze, Qualifikationsanalysen, Kompetenzmodelle und Kompetenzmodellierungen</li> <li>• Methodische Grundformen (darbieten, erarbeiten, entdecken) und schulpädagogische Ansätze (ganzheitlich-analytisch, elementarhaft -synthetisch, fachübergreifend, Projekte, (Rollen)Spiele) als Konkretisierungshilfen chemischer Bildungsabsichten</li> <li>• Chemiedidaktische Konzeptionen als komplexe Unterrichtsprogramme (lebensweltliche, wissenschaftstheoretische bzw. -geschichtliche, kind- bzw. schülergemäße, technik-umwelt-gesellschaftsorientierte, fachübergreifende Ansätze) in Abgrenzung zu fachstrukturellen Ansätzen (Gegenständen wie Erkenntnismethoden)</li> <li>• Konzeptionen als Lernhilfe für den Aufbau von Fachstrukturen und zur Entwicklung konzeptueller Vorstellungen als Chance für Erfahrungsrepräsentationen und für die Verbesserung emotionaler Zustände</li> <li>• Methodische und konzeptionelle Realitäten „Chemieunterricht“ (Forschungslage)</li> <li>• Studentische Reflexionen hinsichtlich realisierter Bildungsprozesse und Konzeptionen im Praktikumsunterricht</li> <li>• Empathisches Lehrerverhalten als Agens konzeptioneller Vielfalt im Chemieunterricht</li> </ul>				
	(b) Spezielle Themen aus der Chemiedidaktik:				
	Seminare zu wechselnden Themenstellungen vermitteln je nach Interessenlage und Schwerpunktsetzung der Studierenden und je nach aktuellen Gegebenheiten vertiefte Einblicke in chemiedidaktische Erkenntnisstände, z. B.				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schülerorientierung und experimentelle Selbsttätigkeit im Chemieunterricht</li> <li>• Innere Differenzierung und Heterogenität – Herausforderungen für Chemieunterricht (Schwerpunkt Hauptschule)</li> <li>• Diagnostische Möglichkeiten im Chemieunterricht – Theorie und Realitäten</li> <li>• Lernschwierigkeiten und Schülervorstellungen</li> <li>• Modelle, Modellversuche, Analogien, Metaphern, Eselsbrücken - Lernhilfen im Chemieunterricht?!</li> </ul>				

	<p>(Schwerpunkt Hauptschule)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistung und Interessen von Schülern – Metaanalysen, Fallstudien, Erhebungen</li> <li>• Kompetenzen und Kompetenzmodellierung - mehr als ein Konstrukt?!</li> <li>• Chemische Alltagskommunikation als Forschungsgegenstand und unterrichtliches Gestaltungsmittel (Schwerpunkt Hauptschule)</li> <li>• Medien im Chemieunterricht - Möglichkeiten, Chancen, Probleme</li> <li>• Chemiedidaktische Forschungsansätze - Empirie, Hermeneutik, Heuristik, Ideologiekritik</li> <li>• Sprache und Begriffsbildungsprozesse m Chemieunterricht (Schwerpunkt Hauptschule)</li> <li>• Schülerinteressen und Chemieunterricht an der Hauptschule (Schwerpunkt Hauptschule)</li> <li>• Zum Verhältnis von chemischer Allgemein- und Berufsbildung</li> <li>• .....</li> </ul>
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>(a) Seminar (Einzel-, Gruppenarbeit) mit empirischen Bezügen und Quellenarbeiten  (b) Seminar (Einzel-, Gruppenarbeit) mit empirischen Bezügen und Quellenarbeiten</p>
5	<p><b>Gruppengröße</b></p> <p>Seminar 20 TN</p>
6	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Masterstudium Lehramt "Chemie" für HRGe, Masterstudium Lehramt "Chemie" für BK</p>
7	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Absolviertes Praxissemester</p>
8	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Mündliche Modulabschlussprüfung von ca. 45 Minuten</p>
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Erfolgreich bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme, nachgewiesen durch</p> <p>(a) Sitzungsgestaltung mit schriftlichem Entwurf und Reflexion  (b) Portfolio als Reflexion der einzelnen Sitzungen in Bezug auf die Unterrichtspraxis</p>
10	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b></p> <p>Fechner</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>H.-J. Becker, Konzeptionelle Vielfalt im naturwissenschaftlichen Unterricht. In: B. Herzig/U. Schwerdt (Hg), Subjekt- oder Sachorientierung in der Didaktik, LIT  R. Demuth u.a., Chemie im Kontext, Waxmann  H.-J. Becker u.a., Trendberichte zur Chemiedidaktik 2003-2014, In: Nachrichten aus der Chemie  V. Woest, Offener Chemieunterricht, Luchterhand  E. Spörlein, "Das mit dem Chemischen finde ich nicht so wichtig...", Leske + Budrich  H.-J. Becker, Chemiedidaktische Entwicklungen in der BRD, Lang</p>



---

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

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

---

**ISSN 2199-2819**