

# Nichtamtliche Lesefassung

**Anhang I für den Studienanteil Chemie im Studiengang Lehramt an Gymnasien (L3) vom 19. Juni 2023 zur Studien- und Prüfungsordnung Lehramt der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main vom 16. Januar 2023 (SPoL)**

**Mit den Änderungen vom 13. Januar 2025.**

Lesefassungen dienen der besseren Lesbarkeit von Ordnungen, die durch eine oder mehrere Änderungssatzungen geändert wurden. In der Lesefassung sind die Regelungen der Ausgangs- und Änderungssatzungen zusammengestellt. Rechtlich verbindlich sind nur die originären Ordnungen und Änderungssatzungen, nicht jedoch die Lesefassung. Die rechtlich verbindlichen Ordnungen finden Sie hier:

- [Fachspezifischer Anhang Chemie L3 vom 19. Juni 2023](#)
- [Änderungssatzung Chemie L3 vom 13. Januar 2025](#)

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Spezifische Zielsetzungen des Studienanteils (§ 3 SPoL)</b> .....	<b>3</b>
1.1	Allgemeine Ziele.....	3
1.2	Fachwissenschaftliche Ziele und Kompetenzen (gemäß HLbGDV § 15 Abs. 2) .....	3
1.3	Fachdidaktische Ziele und Kompetenzen (gemäß HLbGDV § 15 Abs. 3) .....	3
<b>2</b>	<b>Studienbeginn, Zugangsvoraussetzungen, studienanteilsspezifische Kenntnisse und Fähigkeiten</b> .....	<b>4</b>
2.1	Studienbeginn (§ 6 SPoL).....	4
2.2	Studienanteilsspezifische Kenntnisse und Fähigkeiten .....	4
2.3	Zugangsvoraussetzungen zum Studienanteil (§ 7 SPoL) .....	4
<b>3</b>	<b>Umfang und Struktur des Studiums (§§ 4, 12 SPoL)</b> .....	<b>4</b>
3.1	Festlegungen zum Studienverlauf .....	4
3.2	Modulübersicht und Studienverlaufsplan .....	5
<b>4</b>	<b>Besondere Lehr- und Lernformen, weitere Prüfungsformen</b> .....	<b>7</b>
4.1	Besondere Lehr- und Lernformen (§ 12 Abs. 2 SPoL) .....	7
4.2	Besondere Prüfungsformen (§ 28 Abs. 4 i. V. m. § 35 SPoL) .....	7
<b>5</b>	<b>Festlegungen zur Ersten Staatsprüfung (§ 43 SPoL)</b> .....	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Promotion</b> .....	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Inkrafttreten und Übergangsregelung (§ 45 SPoL)</b> .....	<b>8</b>
<b>Anlage a): Modulbeschreibungen</b> .....		<b>9</b>
<b>Anlage b): Muster Liste der Import- und Exportmodule (gemäß Anlage 4 RO)</b> .....		<b>24</b>

## **1 Spezifische Zielsetzungen des Studienanteils (§ 3 SPoL)**

### **1.1 Allgemeine Ziele**

Ziel des Studiums ist die wissenschaftliche Vorbereitung für das Lehramt im Fach Chemie an Gymnasien. Das Fachstudium soll die Studierenden auf ihre Tätigkeit als Lehrerin bzw. Lehrer mit der Lehramtsbefähigung für Chemie fachlich und fachdidaktisch vorbereiten. Die Studierenden sollen sich aktiv fachwissenschaftliche und fachdidaktisch theoretische Inhalte aneignen und mit praktischen Inhalten, insbesondere der Experimentalchemie auseinandersetzen.

### **1.2 Fachwissenschaftliche Ziele und Kompetenzen (gemäß HLbGDV § 15 Abs. 2)**

Der fachwissenschaftliche Anteil des Studiums im Unterrichtsfach Chemie soll dazu dienen, die folgenden fachlichen Ziele im Studiums zu erreichen:

- der Erwerb von Kenntnissen über die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten chemischer Vorgänge;
- die Kenntnis wichtiger anorganischer und organischer Stoffe und ihrer Eigenschaften;
- die Kenntnis wissenschaftlicher Methoden und die Fähigkeit, mit Hilfe dieser Kenntnisse wissenschaftliche Ergebnisse nachzuvollziehen und zu beurteilen;
- die Bedeutung der Chemie in Forschung, Industrie und Lebenswelt zu erkennen, wichtige sich daraus ergebende Zusammenhänge einschließlich der Verantwortung der Chemikerinnen und Chemiker ableiten zu können.

### **1.3 Fachdidaktische Ziele und Kompetenzen (gemäß HLbGDV § 15 Abs. 3)**

Der fachdidaktische Anteil des Studiums im Unterrichtsfach Chemie soll dazu dienen, die folgenden fachdidaktischen Ziele im Studiums zu erreichen:

- der Erwerb von Kenntnissen über Möglichkeiten inhaltlicher und methodischer Strukturierung des Unterrichts unter Einbeziehung fächerübergreifender Aspekte;
- die Fähigkeit, die für die Schülerinnen und Schüler wesentlichen chemischen und fächerübergreifenden Erkenntnisse auszuwählen, sie schülergerecht und sachlich richtig zu vermitteln und dabei Schülerinnen und Schüler zum selbstständigen Arbeiten anzuleiten;
- die Fähigkeit, den Schülerinnen und Schülern Wege und Methoden der wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung in der Chemie nahe zu bringen;
- die Fähigkeit, den Schülerinnen und Schülern die Bedeutung chemischer Sachverhalte für das Leben des einzelnen Menschen, für seine Umwelt und die Gesellschaft zu erschließen.

Das Praxissemester im Fach Chemie dienen dazu, die fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Studieninhalte mit der schulischen Praxis zu verbinden und anzuwenden. Näheres regelt die Ordnung für die Durchführung der Praxismodule (Grundpraktikum und Praxissemester) in den Lehramtsstudiengängen.

## 2 Studienbeginn, Zugangsvoraussetzungen, studienanteilsspezifische Kenntnisse und Fähigkeiten

### 2.1 Studienbeginn (§ 6 SPoL)

Das Lehramtsstudium im Studienfach Chemie kann ausschließlich zum Wintersemester aufgenommen werden.

### 2.2 Studienanteilsspezifische Kenntnisse und Fähigkeiten

Für den Studienanteil Chemie werden folgende Kenntnisse und Fähigkeiten erwartet:

- Grundlegende Kenntnisse in Chemie, Mathematik, Physik und Biologie
- Grundlegende technische und experimentelle Fähigkeiten

### 2.3 Zugangsvoraussetzungen zum Studienanteil (§ 7 SPoL)

Für den Studienanteil Chemie gelten die allgemeinen Zugangsvoraussetzungen gemäß § 7 SPoL.

## 3 Umfang und Struktur des Studiums (§§ 4, 12 SPoL)

### 3.1 Festlegungen zum Studienverlauf

Für den Studienanteil Chemie gelten folgende obligatorische Zugangs- bzw. Teilnahmevoraussetzungen (vgl. Modulbeschreibungen in Anlage a)):

- Modul AC1:  
Klausur zur Vorlesung: Zur Klausur wird nur zugelassen, wer an mindestens 66% der Übungen teilgenommen hat.  
Praktikum: SL aus Sicherheitsseminar (jährlich neu zu bestehende Klausur) und SL aus Vorlesung  
Seminar: SL aus Vorlesung
- Modul AC2:  
Praktikum: SL aus Vorlesung; Modul AC1 Grundlagen Allgemeine und Anorganische Chemie für Lehramt L3; Modul OC1 Grundlagen Organische Chemie für Lehramt L3; Modul PC1 Grundlagen Physikalische Chemie für Lehramt L3
- Modul OC1:  
Praktikum: Modul AC1 Allgemeine und Anorganische Chemie für Lehramt L3, SL aus der Vorlesung OCI oder OCII; vor Aufnahme der praktischen Tätigkeiten muss das Fachgespräch zur Sicherheitseinweisung bestanden sein.  
Seminar: SL aus Vorlesung
- Modul OC2:  
Praktikum bzw. Praktikumsbetreuung: SL Praktikum aus Modul OC1 Grundlagen Organische Chemie für Lehramt L3
- Modul PC1:  
Praktikum: SL aus Vorlesung und SL aus Sicherheitsseminar (Klausur) im Modul AC1
- Modul PC2: Modul PC1 Grundlagen Physikalische Chemie für Lehramt L3  
Praktikum: SL aus Vorlesung
- Modul ExSchul:  
Praktikum und Seminar Teil I: Modul Did1 Grundlagen der Fachdidaktik Chemie; Modul AC1 Grundlagen Allgemeine und Anorganische Chemie für Lehramt L3  
Praktikum und Seminar Teil II: zusätzlich bestandene SL in Teil I Modul ExSchul Experimentelle

### Schulchemie für Lehramt L3

- Modul WPFB: Modul Did1 Grundlagen der Fachdidaktik Chemie; Modul ExSchul Experimentelle Schulchemie für Lehramt L3
- In den Modulen AC1, AC2, OC1, OC2, PC1, PC2 und ExSchul sind die jeweiligen Studienleistungen und Teilnahmenachweise des Moduls, im Sinne von Prüfungsvorleistungen, Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulabschlussprüfung.

## 3.2 Modulübersicht und Studienverlaufsplan

Der Studienanteil beinhaltet elf Module, die alle mit einer Modulprüfung abzuschließen sind. Hiervon sind zehn Pflichtmodule und eines das Pflichtmodul „Wahlpflichtbereich für Lehramt L3“. Innerhalb dieses Pflichtmoduls sind zwei Veranstaltungen zu absolvieren. Zusätzlich kann das Modul „Praxissemester“ in diesem Studienanteil absolviert werden.

Im Einklang mit dem Studienverlaufsplan soll dieses in Chemie im Wintersemester belegt werden. Ein Absolvieren des Praxissemesters im Sommersemester kann dagegen zu einer Verlängerung der Studiendauer führen und dazu, dass die Begleitveranstaltung nicht der Schulart angepasst ist. Das Praxissemester ist gemäß der jeweils gültigen Ordnung zu absolvieren

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Module und macht einen Vorschlag für die Organisation des Studiums in der Regelstudienzeit unter Berücksichtigung der Gesamtbelastung und der Praxisphase.

**Exemplarischer Studienverlaufsplan – Beginn Wintersemester**

Nr. PF/WPF	Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung	SWS	Lv- Art	CP in Semester (FD: davon FD-Anteil)										Σ	FD
					1	2	3	4	5	6	7	8				
AC1 / PF	Grundlagen Allgemeine und Anorganische Chemie für Lehramt L3	Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts	4	V	5										13	0
		Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts	1	Ü	1											
		Sicherheitsseminar	0,5	S	0,5											
		Anorganisch Chemisches Praktikum AC I für L3	8	P		4,5										
		Seminar zum Anorganisch Chemisches Praktikum AC I für L3	1	S		1,5										
		Modulprüfung		MP		0,5										
AC2 / PF	Aufbaumodul Anorganische Chemie für Lehramt L3	Anorganische Chemie für Lehramt L3	2	V						3				10	1	
		Anorganisch Chemisches Praktikum II für Lehramt L3	6	P							4					
		Seminar zum Anorganisch Chemischen Praktikum II für Lehramt L3	2	S							2,5					
		Modulprüfung		MP							0,5					
OC1 / PF	Grundlagen Organische Chemie für Lehramt L3	OC I - Grundlagen der Organischen Chemie	4	V		6								12	0	
		Organische Chemie I für Lehramt L3	6	P			4									
		Organische Chemie I für Lehramt L3	1	S			1,5									
		Modulprüfung		MP			0,5									
OC2 / PF	Aufbaumodul Organische Chemie für Lehramt L3	OC II - Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie	4	V			(6)		(6)		6			11	1	
		Organische Chemie II für Lehramt L3 / Betreuung eines Nebenfachpraktikums für Organische Chemie als Assistent	8	P/P Br								4,5				
		Modulprüfung		MP								0,5				
PC1 / PF	Grundlagen Physikalische Chemie für Lehramt L3	Physikalische Chemie I: Thermodynamik und Elektrochemie für Lehramt L3	3	V			4,5							11	0	
		Physikalische Chemie I für Lehramt L3	6	P				4								
		Physikalische Chemie I für Lehramt L3	2	S				2								
		Modulprüfung		MP				0,5								
PC2 / PF	Aufbaumodul Physikalische Chemie für Lehramt L3	Physikalische Chemie III: Molekulare Spektroskopie für Lehramt L3	2	V						3				9	0	
		Physikalische Chemie II für Lehramt L3	6	P								4				
		Physikalische Chemie II für Lehramt L3	1	S							1,5					
		Modulprüfung		MP								0,5				
Did1 / PF	Grundlagen der Fachdidaktik Chemie	Fachdidaktik Chemie	2	V	2,5									6	6	
		Fachdidaktik Chemie	2	PS	3											
		Modulprüfung		MP	0,5											
ExSchul / PF	Experi- mentelle Schulchemie für Lehramt L3	Praktikum Experimentelle Schulchemie I für Lehramt L3: Grundpraktikum	3,5	P			2,5							9	9	
		Seminar zum Praktikum Experimentelle Schulchemie I	1	S			1,5									
		Praktikum Experimentelle Schulchemie II für Lehramt L3: Aufbaupraktikum	3,5	P				2,5								
		Seminar zum Praktikum Experimentelle Schulchemie II	1	S				1,5								
		Modulprüfung		MP				1								

WPFB / PF	Wahlpflichtbereich für Lehramt L3	Im Wahlpflichtbereich müssen zwei Veranstaltungen belegt werden.	2+2	S/Sc hL					2,5	2,5			6	6	
		<i>WPF1: Unterrichtsverfahren und Medienkompetenz für Lehramt L2/3/5 I</i>	(2)	S					(2,5)						
		<i>WPF2: Unterrichtsverfahren und Medienkompetenz für Lehramt L2/3/5 II</i>	(2)	S						(2,5)					
		<i>WPF3: Themen des Chemieunterrichts für Lehramt L2/3/5 I</i>	(2)	S					(2,5)						
		<i>WPF4: Themen des Chemieunterrichts für Lehramt L2/3/5 II</i>	(2)	S						(2,5)					
		<i>WPF5: Forschendes Lernen im Schülerlabor für Lehramt L2/3/5</i>	(2)	S+ Sch L						(2,5)					
		1. Modulteilprüfung		MP					0,5						
		2. Modulteilprüfung		MP						0,5					
PS / PF	Praxissemester	Begleitveranstaltung FD 1	(5)	S				(5)					(21)	(16)	
		Begleitveranstaltung FD 2	(2)	S				(3)							
		Begleitveranstaltung BW	(2)	S				(2)							
		Semesterbegleitendes Praktikum		PR				(9)							
		ePortfolio (FD 1)		MP				(1)							
		ePortfolio (FD 2)		MP				(1)							
		SWS	CP												
	Σ	89,5	87	12,5	12,5	14,5	11,5	2,5	9,5	14,5	9,5	87	23		

## 4 Besondere Lehr- und Lernformen, weitere Prüfungsformen

### 4.1 Besondere Lehr- und Lernformen (§ 12 Abs. 2 SPoL)

Es werden folgende besonderen Lehr- und Lernformen im Studienanteil Chemie angeboten:

- Praktika (P)dienen dem praktischen Erlernen der grundlegenden Arbeitsmethoden der Chemie anhand ausgewählter Aufgabenstellungen. Die Studierenden werden an Experimente herangeführt, die dazu dienen,
  - ihre praktischen Fähigkeiten zu entwickeln,
  - Zusammenhänge zwischen Beobachtungen und ihren theoretischen Interpretationen zu erkennen
  - und den sicheren und kritischen Umgang mit chemischen Stoffen zu erlernen.
- Praktika im Schülerlabor dienen der praktischen Erfahrung und fachdidaktischen Reflexion von Lehr-Lern-Situationen mit Schülern unterschiedlicher Jahrgangsstufen und Schulformen unter besonderer Berücksichtigung des chemischen Experimentierens. (SchL)
- Praktikumsbetreuung umfasst die Betreuung von Studierenden während der Vorbereitung, Ableistung und Auswertung eines fachchemischen Praktikums. (PBr)
- Seminare können Blended-Learning-Einheiten enthalten. Sie kombinieren Präsenzphasen mit E-Learning.

### 4.2 Besondere Prüfungsformen (§ 28 Abs. 4 i. V. m. § 35 SPoL)

Der Studienanteil Chemie beinhaltet folgenden besondere Prüfungsformen:

In praktischen Prüfungen (30 Minuten) wird ein Experiment aus dem Kanon des absolvierten Praktikums vom Prüfenden vorgegeben und dieses vom Prüfling aufgebaut und durchgeführt. Das Experiment wird unter methodisch-didaktischen Gesichtspunkten diskutiert. Bewertet werden Aufbau, Durchführung und Diskussion des Experiments. Der Prüfung sitzt ein Protokollführer bei.

## **5 Festlegungen zur Ersten Staatsprüfung (§ 43 SPoL)**

Studierende bringen gemäß § 29 Abs. 2 HLbG die Ergebnisse aus vier Modulprüfungen in die Gesamtnote der Ersten Staatsprüfung ein. Folgende alternative Kombinationen sind möglich:

- Zwei Module aus dem Bereich der fachwissenschaftlichen Aufbaumodule (Module AC2/OC2/PC2), das Modul Experimentelle Schulchemie für das Lehramt L3 (Modul ExSchul), sowie das Modul Wahlpflichtbereich für Lehramt L3 (WPFb).
- Drei fachwissenschaftliche Aufbaumodule (Modul AC2/OC2/PC2) sowie das Modul Experimentelle Schulchemie für das Lehramt L3 (Modul ExSchul).

## **6 Promotion**

Das wissenschaftliche Studium des Faches Chemie kann nach bestandener Erster Staatsprüfung im Fachbereich Biochemie, Chemie und Pharmazie mit dem Ziel der Promotion fortgesetzt werden. Es gilt die Promotionsordnung der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fachbereiche in der jeweils gültigen Ordnung.

## **7 Inkrafttreten und Übergangsregelung (§ 45 SPoL)**

(1) Diese Ordnung für den Studienanteil Chemie im Studiengang Lehramt an Gymnasien (L3) tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im UniReport/Satzungen und Ordnungen der Goethe-Universität in Kraft und gilt ab Wintersemester 2023/2024 für alle Studierende, die ihr Studium ab diesem Semester im Studienanteil Chemie im Studiengang Lehramt an Gymnasien (L3) aufgenommen haben oder aufnehmen werden.

(2) Mit Inkrafttreten dieser Ordnung vom 19. Juni 2023 ist die Ordnung für den Studienanteil Chemie im Studiengang Lehramt an Gymnasien (L3) vom 18. Juni 2018 (UniReport/Satzungen und Ordnungen am 20. August 2018) außer Kraft getreten. Studierende, die das Studium im Studienanteil Chemie im Studiengang für das Lehramt an Gymnasien (L3) vor Inkrafttreten dieser Ordnung vom 19. Juni 2023 aufgenommen haben, können die Examensprüfung nach der Ordnung vom 18. Juni 2023 bis spätestens Sommersemester 2032 ablegen.

## Anlage a): Modulbeschreibungen

Teilimportmodul B.Sc. Chemie / FB14

AC1	<b>Grundlagen Allgemeine und Anorganische Chemie für Lehramt L3</b> <i>Basics in general and inorganic chemistry</i>	Pflichtmodul	insg. 390 Zeitstunden (h)		13 CP
			Präsenzstudium 14,5 SWS / 217,5 h	Selbststudium 172,5 h	
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Chemie / FB14			
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>		Lehramt an Haupt- und Realschulen (L2) sowie Lehramt für Förderpädagogik (L5) – Studienanteil Chemie / FB 14			
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Allgemein:</u> Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie; Erwerb grundlegender Fertigkeiten in Theorie und Praxis.</p> <p><u>Vorlesung + Übung:</u> Grundlagen in allgemeiner und anorganischer Chemie: Atombau, Periodensystem, Molekülstrukturen, kovalente Bindung, Ionenbindung, van der Waals-Bindung, Metalle, chemisches Gleichgewicht, Redoxgleichungen, stöchiometrisches Rechnen, Reaktionskinetik, Gase, Flüssigkeiten, Feststoffe, Kristallstrukturen, Lösungen, Säuren und Basen, Elektrochemie, Chemie der Hauptgruppenelemente (ausführlich), Chemie der Nebengruppenelemente, Grundlagen der analytischen Chemie</p> <p><u>Sicherheitsseminar:</u> Einführungs- und Sicherheitsveranstaltung zum Arbeiten im anorganisch-chemischen Labor</p> <p><u>Praktikum:</u> Praktischer Kurs mit Einzelversuchen zu Themenbereichen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie, z. B. grundlegende Arbeitstechniken, Sicherheit in chemischen Laboratorien, Stofftrennung, chem. Gleichgewicht, Säure-Base-Konzepte, Redox-Prozesse, Komplexchemie.</p> <p><u>Seminar:</u> Themen aus dem Bereich Allgemeiner und Anorganischer Chemie, z. B. Atome, Wertigkeit, chemische Formeln, Reaktionsgleichungen, Lewis-Formeln, VSEPR-Modell, chemische Bindung, Wasser, H-Brücken, Massenwirkungsgesetz, Säure-Base-Theorien, Puffersysteme, Redox-Reaktionen, Elektrolyse, Komplexverbindungen, VB-Modell, Ligandenfeldtheorie, MO-Modell.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Die Studierenden können für eine gegebene Molekularformel die korrekte Lewisformel aufstellen. Sie kennen den Atombau, das Periodensystem und die wichtigsten Stoffe und Reaktionen. Sie kennen die Sprache der Chemie. Sie sind in der Lage, Reaktionsgleichungen aufzustellen und die Stöchiometrie zu errechnen. Die Beschäftigung mit grundlegenden Stoffen, Eigenschaften und Reaktionen anorganischer Verbindungen bringt ihnen die Logik der Chemie nahe.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Themen aus Vorlesung und Seminar; sie können diese fundiert und mit Beispielen belegt diskutieren.</p> <p>Entsprechende Experimente aus dem Praktikum können dargestellt, interpretiert und im Zusammenhang mit den gegebenen Modellen und Theorien diskutiert und bewertet werden.</p>					
<b>Voraussetzungen</b>					
Die Klausur zur Vorlesung erfordert eine verbindliche <b>online-Anmeldung</b> bis <b>spätestens 14 Tage</b> vor dem Prüfungstermin.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul / einzelne LV</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur zur Vorlesung: Zur Klausur wird nur zugelassen, wer an mindestens 66% der Übungen teilgenommen hat.</li> <li>- Praktikum: SL aus Sicherheitsseminar (jährlich neu zu bestehende Klausur) und SL aus Vorlesung</li> <li>- Seminar: SL aus Vorlesung</li> <li>- Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist das Vorliegen der Teilnahmenachweise und das Bestehen der Studienleistungen.</li> </ul>			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>		keine			
<b>Lehrangebot</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Übung, Praktikum, Seminar			
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch			
<b>Dauer des Moduls</b>		2 Semester			
<b>semesterbegleitende Nachweise</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>		- Übungen: Regelmäßige und aktive (Präsentation der Ergebnisse einer Übungsaufgabe) Teilnahme an Übungen. Zur Klausur der Vorlesung wird nur			

		<p>zugelassen, wer an mindestens 66% der Übungen teilgenommen hat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheitsseminar: regelmäßige Teilnahme</li> <li>- Praktikum: regelmäßige Teilnahme</li> <li>- Seminar: regelmäßige und aktive Teilnahme</li> </ul>
	<b>Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung: Klausur (120 Minuten)</li> <li>- Seminar: Referat mit schriftlicher Ausarbeitung (30 Min.)</li> <li>- Sicherheitsseminar: Klausur (60 Minuten)</li> <li>- Praktikum: erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche und Protokolle, Bestehen der jeweiligen (Sicherheits)-kolloquien vor den Versuchen (siehe Praktikumsregularien)</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>		<b>Prüfungsform (Umfang/Dauer)</b>
	<b>Modulabschlussprüfung</b>	Mündliche Prüfung (60 Minuten) zu den Inhalten der Vorlesung, der Übung, des Seminars und des Praktikums

Lesefassung

AC2	<b>Aufbaumodul Anorganische Chemie für Lehramt L3</b> <i>Advanced inorganic chemistry</i>	Pflichtmodul	insg. 300 Zeitstunden (h)		10 CP davon 1 CP FD
			Präsenz- studium 10 SWS / 150 h	Selbststudium 150 h	
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Chemie / FB14			
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>		Keine			
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Allgemein:</u> Synthese, Struktur, Eigenschaften, Reaktionen und Analytik anorganischer Verbindungen.</p> <p><u>Vorlesung:</u> Grundlegende und weiterführende Kapitel aus der anorganischen Chemie z.B.: Modelle zum Verständnis chemischer Bindung; Kugelpackungen; Koordinationszahl. Strukturtypen; Ionenkristalle; kovalente Kristalle; amorphe Festkörper; Kristallwachstum; Strukturbestimmung. Symmetrie im Festkörper; Translation; Elementarzellen; Struktur-Eigenschafts-Beziehungen an Beispielen: Diamant/Graphit; SiO<sub>2</sub>; Silikate, Metalle und Halbleiter; elektrische und optische Eigenschaften; Anwendungen, z.B. CO<sub>2</sub>-Problematik, Treibhauseffekt, Kalk, Radioaktivität, Eis, Luftfeuchtigkeit, Chemie im Alltag.</p> <p><u>Praktikum:</u> Bearbeitung von qualitativen, quantitativen und instrumentellen Analysen; Präparativer Kurs (10-tägiger Blockkurs) mit Aufgaben aus dem Bereich anorganischer Synthese.</p> <p><u>Seminar:</u> Themen aus dem Bereich anorganischer und analytischer Chemie</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p><u>Vorlesung:</u> Kenntnisse der Struktur, Eigenschaften, Analytik und Verwendung von anorganischen Verbindungen; Kenntnisse der Chemie im Alltag; Kompetenz, Fachinhalte auf aktuelle und lebensweltorientierte Themenfelder zu beziehen..</p> <p><u>Praktikum:</u> Planung und Durchführung synthetischer Arbeiten; Erarbeitung und Anwendung chemischer und instrumenteller Analysemethoden.</p> <p><u>Seminar:</u> Erarbeitung von Themen aus der anorganischen und analytischen Chemie; Vorbereitung und Durchführung mindestens eines Referats; Vorstellung und Diskussion der präparativen und analytischen Praktikumsaufgaben in der Gruppe.</p>					
<b>Voraussetzungen</b>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul / einzelne LV</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikum: SL aus Vorlesung, Modul AC1, Modul OC1 und Modul PC1</li> <li>- Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist das Vorliegen der Teilnahmenachweise und das Bestehen der Studienleistungen.</li> </ul>			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>		keine			
<b>Lehrangebot</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Praktikum, Seminar			
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch			
<b>Dauer des Moduls</b>		2 Semester			
<b>semesterbegleitende Nachweise</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikum: regelmäßige Teilnahme</li> <li>- Seminar: regelmäßige und aktive Teilnahme</li> </ul>			
<b>Studienleistungen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung: Klausur (120 Minuten)</li> <li>- Seminar: Referat mit schriftlicher Ausarbeitung (30 Min, Handout max. 3 Seiten)</li> <li>- Praktikum: erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche und Protokolle, Bestehen der jeweiligen (Sicherheits)-kolloquien vor den Versuchen (siehe Praktikumsregularien)</li> </ul>			
<b>Modulprüfung</b>		<b>Prüfungsform (Umfang/Dauer)</b>			
<b>Modulabschlussprüfung</b>		Mündliche Prüfung (60 Minuten) zu den Inhalten der Vorlesung, des Seminars und des Praktikums			

OCI	Grundlagen Organische Chemie für Lehramt L3 <i>Basics in organic chemistry</i>	Pflichtmodul	insg. 360 Zeitstunden (h)		12 CP
			Präsenzstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 195 h	
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Chemie / FB14			
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>		Keine			
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Allgemein:</u> Die Studierenden erwerben solide Kenntnisse der Molekülstrukturen, der wichtigsten organisch-chemischen Reaktionen und ihrer Mechanismen. Die handwerklichen Grundlagen des organisch-chemischen Experimentierens und der sichere Umgang mit Gefahrstoffen werden geübt.</p> <p><u>Vorlesung:</u> Beschreibung von Molekülstrukturen; Konstitution, Konfiguration und Konformation; Konstitutionsisomere; Stereoisomere; Fischer-Projektion; R/S- und D/L-Notation; absolute und relative Konfiguration; Anzahl von Stereoisomeren; optische Aktivität, Chiralität und Symmetrie; Prochiralität; Racemisierung; Enantiomerentrennung; Topizität (homotope, enantiotope und diastereotopie Gruppen); Konfigurationsanalyse am Beispiel der Kohlenhydrate; Konformationsanalyse (Butan, Cyclohexan und anellierte Ringsysteme, Cyclopentan, Cycloalkene, Pyranosen und Furanosen); Baeyer-, Pitzer- und Newman-Spannung; Torsionswinkel (Klyne/Prelog-Notation); Konformation von Polymeren; Grenzen des klassischen Strukturmodells (anomereffekt, Benzolproblem, energetische Betrachtungen); Atom- und Molekülorbitale (Ein- und Mehrelektronensysteme, Korrelationsdiagramme); HMO-Modell; aromatische Verbindungen (Hückel-Regel); Einführung in organische Reaktionen (reversible und irreversible Reaktionen, Übergangszustand, Nukleophile / Elektrophile); Carbonylchemie (nukleophile Addition, Reaktivität von Carbonylverbindungen); metallorganische Verbindungen (Grignard- und Organolithiumverbindungen); Wittig-Reaktion; Reaktionen von Enolen und Enolaten; 1,3-Dicarbonylverbindungen; <math>\alpha,\beta</math>-ungesättigte Carbonylverbindungen; Aldolreaktion; Claisen-Esterkondensation; Michael-Addition; Diels-Alder-Reaktion</p> <p><u>Praktikum:</u> Vor dem praktischen Teil findet eine verpflichtende Sicherheitseinweisung und Einführung statt, in denen u.A. das Arbeiten im organisch-chemischen Labor vermittelt wird. Praktischer Teil: Selbständige Herstellung organisch-chemischer Präparate im Labor. Praxis der wichtigsten organisch-chemischen Reaktionen (z. B. Substitutionen, Additionen, Eliminierungen, Cycloadditionen, Oxidationen, Reduktionen, Carbonylreaktionen, metallorganische Reaktionen), Methoden zur Analyse der Produkte (z.B. NMR, IR)</p> <p><u>Seminar:</u> Theorie der wichtigsten organisch-chemischen Reaktionen; Grundprinzipien der stereoselektiven Chemie; retrosynthetische Analyse wenig komplexer Zielmoleküle mit einem begrenzten Satz an Reaktionen.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden können für eine gegebene Molekularformel die korrekte Anzahl von Stereoisomeren bestimmen und zwischen chiralen und achiralen Verbindungen unterscheiden. Sie sind in der Lage, aus einer gegebenen Konfigurationsformel die energetisch günstigsten Konformere abzuleiten, und lernen, ein Strukturproblem mit einem geeigneten Modell zu analysieren. Die Beschäftigung mit grundlegenden Reaktionen organischer Moleküle bringt ihnen die Logik der Reaktionsmechanismen nahe. Dabei lernen sie einige wichtige Reaktionstypen der Organischen Chemie kennen.</p> <p><u>Praktikum:</u> Im Praktikum, in dem sie organisch-chemische Präparate selbstständig herstellen, werden sie mit den handwerklichen Grundlagen des organisch-chemischen Experimentierens und dem sicheren Umgang mit Gefahrstoffen vertraut gemacht. Sie lernen verschiedene Methoden der Produktanalytik kennen, um selbst das Ergebnis ihrer Arbeit zu prüfen.</p> <p><u>Seminar:</u> Die Studierenden erwerben solide Kenntnisse der wichtigsten organisch-chemischen Reaktionen und ihrer Mechanismen. Sie lernen, die Reaktivität von Verbindungen aus der Struktur vorherzusagen, einfache Synthesen zu planen und den Reaktionsverlauf analytisch zu überprüfen.</p>					
<b>Voraussetzungen</b>					
Das Praktikum erfordert eine Anmeldung. Die Praktikumsregularien werden vor Semesterbeginn bekannt gegeben.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul / einzelne LV</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikum: Modul AC1 und SL aus Vorlesung; vor Aufnahme der praktischen Tätigkeiten muss das Fachgespräch zur Sicherheitseinweisung bestanden sein.</li> <li>- Seminar: SL aus der Vorlesung OCI oder OCII</li> <li>- Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist das Vorliegen der Teilnahmenachweise und das Bestehen der Studienleistungen.</li> </ul>			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>		keine			

<b>Lehrangebot</b>		
	<b>Lehr- / Lernformen</b>	Vorlesung, Praktikum, Seminar
	<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>	Deutsch
	<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester
<b>semesterbegleitende Nachweise</b>		
	<b>Teilnahmenachweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikum: Regelmäßige und aktive Teilnahme</li> <li>- Seminar: regelmäßige und aktive Teilnahme; Bearbeitung der Übungsaufgaben</li> </ul>
	<b>Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung: Klausur (180 Minuten)</li> <li>- Praktikum: Fachgespräch (15 Min.) zur Sicherheitseinweisung, erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche und Protokolle, Bestehen der jeweiligen (Sicherheits)-kolloquien vor den Versuchen (siehe Praktikumsregularien)</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>		<b>Prüfungsform (Umfang/Dauer)</b>
	<b>Modulabschlussprüfung</b>	Mündliche Prüfung (30 Minuten) zu den Inhalten der Vorlesung, des Seminars und des Praktikums

OC2	<b>Aufbaumodul Organische Chemie für Lehramt L3</b> <i>Advanced organic Chemistry for teachers (L3)</i>	Pflichtmodul	insg. 330 Zeitstunden (h)		<b>11 CP davon 1 CP FD</b>
			Präsenz- studium 12 SWS / 180 h	Selbststudium 150 h	
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Chemie / FB14			
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>		Keine			
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Allgemein:</u> Die Studierenden befassen sich eingehend mit Reaktionsmechanismen und sollen lernen, die Reaktivität von Verbindungen aus der Struktur vorherzusagen.</p> <p><u>Vorlesung:</u> Substitutionsreaktionen: Einführung der Grundbegriffe, nukleophile Substitutionen am gesättigten Kohlenstoff, SN2, SN1, SNi, SN2'. Radikalreaktionen: Radikalische Halogenierung und Dehalogenierung, Autoxidation, Barton-McCombie-Reaktion, Barton-Reaktion, Radikalische Additionen. Cycloadditionen: Diels-Alder-Reaktion, photochemische und thermische [2+2]-Cycloadditionen, Carbene, Cyclopropanierung, 1,3-dipolare Cycloadditionen, Ozonolyse. Elektrophile Additionen an C-C-Doppelbindungen: Bromierung, Jodlactonisierung, Addition von HCl, H2O, ROH, Wagner-Meerwein-Umlagerung, Hydroborierung. Oxidationen: Epoxidierung mit alkalischem H2O2, mit Persäuren, Sharpless-Epoxidierung, Dihydroxylierung mit Osmiumtetroxid, asymmetrische Dihydroxylierung, Baeyer-Villiger-Oxidation, Oxidation von Alkoholen zu Aldehyden, Ketonen und Carbonsäuren. Eliminierungen: Baseninduzierte Eliminierungen (E2), säurekatalysierte Dehydratisierung (E1), Dehydratisierung von Aldolen als Beispiel für E1cB, thermische syn-Eliminierungen. Reduktionen: Katalytische Hydrierung von Alkenen und Alkinen, Reduktion mit elementaren Metallen, Reduktion mit komplexen Metallhydriden. Nukleophile Additionen an Carbonylverbindungen: O-Nukleophile: Hydrate, Halbacetale, Acetale; N-Nukleophile: Imine, Mannich-Reaktion, Enamine, Hydrazone, Oxime; C-Nukleophile: Cyanhydrine, Strecker-Reaktion; Additions-Eliminierungs-Reaktionen an Carbonsäurederivaten; Herstellung von Organometallverbindungen, Reaktionen von Organometallverbindungen mit Carbonylgruppen. Enole und Enolate: Enole als Nukleophile: Bromierung von Ketonen, Enamin-Alkylierung, <math>\alpha</math>-Acidität von Carbonylverbindungen, Alkylierung von Acetessigester und Malonester, kinetisch kontrollierte Deprotonierung mit LDA, diverse Alkylierungsreaktionen. Aldolartige Reaktionen: Claisen-Esterkondensation, Dieckmann-Reaktion, Aldoladdition und -kondensation, Knoevenagel-Reaktion, stereoselektive Aldolreaktionen, Michael-Reaktion, Robinson-Annelierung, (Wittig- und Wittig-Horner-Reaktion bei Bedarf). Vorstellung einer beispielhaften Naturstoffsynthese: z.B. E. J. Corey, Synthese von PG F2<math>\alpha</math>.</p> <p><i>Es kann zwischen einem <u>Praktikum</u> Organische Chemie II für Lehramt L3 und der <u>Betreuung</u> des Praktikums Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften gewählt werden.</i></p> <p><u>Praktikum:</u> Vierwöchige Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsgebiet der Organischen Chemie nach Wahl unter Berücksichtigung fachdidaktischer Aspekte (z. B. Alltags- oder Wissenschaftsbezug). Die Studierenden werden während des Praktikums durch eine:n Doktorand:in intensiv betreut.</p> <p><u>Praktikumsbetreuung:</u> Betreuung von Studierenden als Assistent bzw. Assistentin während der Vorbereitung, Ableistung und Auswertung eines Nebenfachpraktikums. Dies umfasst die eingehende Beschäftigung mit den Versuchen, ihrem didaktischen Nutzen, aber auch mit ihrem Gefahrenpotential, weiterhin die Beratung und Beaufsichtigung der Studierenden, Korrektur der Protokolle, die Überwachung der Experimente sowie die Qualitätskontrolle bei Präparaten. Eine Betreuung der Assistenten findet durch die Praktikumsleitung statt.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden erlernen die Grundbegriffe chemischer Reaktivität (z. B. Nukleophile, Elektrophile, Abgangsgruppen) und leiten mechanistische Modellvorstellungen aus kinetischen und stereochemischen Beobachtungen ab. Geführt durch das Ordnungsprinzip der Mechanismen erarbeiten sie sich die Namensreaktionen der Organischen Chemie und ihren präparativen Nutzen. Am Ende sind diese Reaktionen hinreichend bekannt und verstanden, um sie im Praktikum gefahrlos nutzen zu können und um einfache Probleme der Synthesepaltung selbstständig zu lösen. An ausgewählten Beispielen wird zudem aufgezeigt, wie aus klassischen Reaktionen moderne enantioselektive Methoden entwickelt werden konnten.</p> <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden sollen im Labor theoretische und handwerkliche Kenntnisse der Organischen Chemie erwerben. Sie sollen organisch-chemische Experimente sicher und verantwortungsbewusst durchführen können.</p> <p><u>Praktikumsbetreuung:</u> Durch die Tätigkeit als Assistent bzw. Assistentin im Praktikum werden Erfahrung in der fachlichen und praktischen Lehre sowie der Betreuung, Anleitung und Motivation von Lernenden gesammelt.</p>					
<b>Voraussetzungen</b>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul / einzelne LV</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikum bzw. Praktikumsbetreuung: SL Praktikum aus Modul OC1</li> <li>- Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist das Vorliegen der Teilnahmenachweise und das Bestehen der Studienleistungen.</li> </ul>			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>		Modul OC1			
<b>Lehrangebot</b>					

	<b>Lehr- / Lernformen</b>	Vorlesung, Praktikum, Praktikumsbetreuung
	<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>	Deutsch
	<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester
<b>semesterbegleitende Nachweise</b>		
	<b>Teilnahmenachweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikum: regelmäßige Teilnahme</li> <li>- Praktikumsbetreuung: regelmäßige Teilnahme</li> </ul>
	<b>Studienleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung: Klausur (150 Minuten)</li> <li>- Praktikum: erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche und Protokolle, Bestehen der jeweiligen (Sicherheits)-kolloquien vor den Versuchen (siehe Praktikumsregularien)</li> <li>- Praktikumsbetreuung: Hausarbeit (Tätigkeitsbericht)</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>		<b>Prüfungsform (Umfang/Dauer)</b>
	<b>Modulabschlussprüfung</b>	Mündliche Prüfung (45 Minuten) zu den Inhalten der Vorlesung und Praktikum bzw. Praktikumsbetreuung

PC1	<b>Grundlagen Physikalische Chemie für Lehramt L3</b> <i>Basics of Physical Chemistry for teachers (L3)</i>	Pflichtmodul	insg. 330 Zeitstunden (h)		11 CP
			Präsenz- studium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 165 h	
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Chemie / FB14			
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>		Keine			
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Vorlesung:</u> Grundlagen der Thermodynamik und Elektrochemie, Hauptsätze der Thermodynamik, Zustandsgrößen und Zustandfunktionen, Thermochemie, Fundamentalgleichungen, Phasengleichgewichte, chemisches Potential, chemische Gleichgewichte, Gasphasenreaktionen, Haber-Bosch Synthese, Ionen in Lösung, Beweglichkeiten und Leitfähigkeiten, Elektrochemische Gleichgewichte, Elektrolyse, Galvanische Zellen, konzentrationsabhängige Potenziale, Elektrodenvorgänge an Phasengrenzflächen.</p> <p><u>Praktikum:</u> Experimente zur Thermodynamik von Ein- und Mehrkomponentensystemen und zur Elektrochemie; wissenschaftlich gängige Auswertung und Darstellung von Messwerten; Diskussion des Experiments und Fehlerbetrachtung (statistische und systematische Fehler)</p> <p><u>Seminar:</u> Darstellung und Präsentation von thermodynamischen Fragestellungen im Bezug zum Praktikum. Die Themengebiete werden ständig aktualisiert.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden lernen die wesentlichen Grundlagen der Thermodynamik und der Elektrochemie kennen. Durch selbstständiges Erarbeiten an ausgewählten Beispielen wird der Stoff vertieft. Die Diskussion in den Übungsgruppen führt zu einem tiefer gehenden Verständnis für die zugrundeliegenden Konzepte. Qualifikationsziel ist es, dass die Studierenden diese Konzepte auch auf unbekannte Probleme anwenden können.</p> <p><u>Praktikum und Seminar:</u> Die Studierenden vertiefen die im Modul Thermodynamik vermittelten Grundlagen durch eigene Experimente. Die Messung von typischen, thermodynamisch relevanten Größen (z. B. Temperatur, Druck, Reaktionsenthalpie) wird durchgeführt und der Umgang mit den dafür optimierten Apparaturen erlernt. Dabei wird das experimentelle Geschick im Umgang mit physikalisch-chemischen Apparaturen gefördert. Die Studierenden erlernen die korrekte Darstellung wissenschaftlicher Inhalte und die kritische Interpretation der Messergebnisse. Insbesondere werden die Quantifizierung von Messfehlern sowie die Bestimmung der Fehlergrenzen daraus abgeleiteter Größen vertieft.</p>					
<b>Voraussetzungen</b>					
Für das Praktikum ist eine Anmeldung erforderlich. Die Praktikumsregularien werden zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben (Praktikumsordnung).					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul / einzelne LV</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikum: SL aus Vorlesung und SL aus Sicherheitsseminar (Klausur) im Modul AC1</li> <li>- Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist das Vorliegen der Teilnahmenachweise und das Bestehen der Studienleistungen.</li> </ul>			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>		Vorlesung: Falls mathematische Grundkenntnisse fehlen, wird der Besuch der Vorlesungen Mathematische Methoden für Chemiker*innen I und II empfohlen.			
<b>Lehrangebot</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Praktikum, Seminar			
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch			
<b>Dauer des Moduls</b>		2 Semester			
<b>semesterbegleitende Nachweise</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seminar: regelmäßige Teilnahme</li> <li>- Praktikum: regelmäßige Teilnahme</li> </ul>			
<b>Studienleistungen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung: Klausur (120 Minuten) oder Fachgespräch (45 Minuten)</li> <li>- Seminar: Referat (30 Min.)</li> <li>- Praktikum: erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche und Protokolle, Bestehen aller Kolloquien (Nullkolloquium, Sicherheitskolloquien vor den Versuchen und Kolloquien zu den Themengebieten (siehe Praktikumsregularien))</li> </ul>			

<b>Modulprüfung</b>	<b>Prüfungsform (Umfang/Dauer)</b>
<b>Modulabschlussprüfung</b>	Mündliche Prüfung (45 Minuten) zu den Inhalten der Vorlesung, des Seminars und des Praktikums

Lesefassung

PC2	<b>Aufbaumodul Physikalische Chemie für Lehramt L3</b> <i>Advanced Physical Chemistry for teachers (L3)</i>	Pflichtmodul	insg. 270 Zeitstunden (h)		9 CP
			Präsenz- studium 9 SWS / 135 h	Selbststudium 135 h	
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Chemie / FB14			
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>		Keine			
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Vorlesung:</u> Einführung in Quantenmechanik; Atommodelle, Molekülbau; Molekülorbital-Ansatz; theoretische Näherungen; Rotations-, Schwingungs- und optische Spektroskopie; Raman- und Photoelektronenspektroskopie; Auswahlregeln und Anwendungen; Photophysik und Photochemie.</p> <p><u>Praktikum:</u> Grundlegende Experimente zur Kinetik und zur Spektroskopie.</p> <p><u>Seminar:</u> Erarbeiten, Präsentation und Diskussion ausgewählter Themen der molekularen Spektroskopie mit direktem Bezug zu Vorlesung und Praktikum.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden lernen die Grundlagen der molekularen Spektroskopie kennen. Durch selbstständiges Erarbeiten an ausgewählten Beispielen wird der Stoff vertieft. Die Diskussion in den Übungsgruppen führt zu einem tiefer gehenden Verständnis für die zugrundeliegenden Konzepte. Qualifikationsziel ist es, dass die Studierenden diese Konzepte auch auf unbekannte Probleme anwenden können.</p> <p><u>Praktikum und Seminar:</u> Kennenlernen moderner spektroskopischer Techniken in der Chemie, Erarbeitung und Präsentation von ausgewählten Themen der Physikalischen Chemie.</p>					
<b>Voraussetzungen</b>					
Für das Praktikum ist eine Anmeldung erforderlich. Die Praktikumsregularien werden zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben (Praktikumsordnung).					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul / einzelne LV</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modul PC1</li> <li>- Praktikum: SL aus Vorlesung</li> <li>- Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist das Vorliegen der Teilnahmenachweise und das Bestehen der Studienleistungen.</li> </ul>			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>		Keine			
<b>Lehrangebot</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Praktikum, Seminar			
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch			
<b>Dauer des Moduls</b>		3 Semester			
<b>semesterbegleitende Nachweise</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seminar: regelmäßige Teilnahme</li> <li>- Praktikum: regelmäßige Teilnahme</li> </ul>			
<b>Studienleistungen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung: Klausur (120 Minuten) oder Fachgespräch (45 Minuten)</li> <li>- Seminar: Referat (30 Min.)</li> <li>- Praktikum: erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche und Protokolle, Bestehen aller Kolloquien (Nullkolloquium, Sicherheitskolloquien vor den Versuchen und Kolloquien zu den Themengebieten (siehe Praktikumsregularien))</li> </ul>			
<b>Modulprüfung</b>		<b>Prüfungsform (Umfang/Dauer)</b>			
<b>Modulabschlussprüfung</b>		Mündliche Prüfung (45 Minuten) zu den Inhalten der Vorlesung, des Seminars und des Praktikums			

Did1	Grundlagen der Fachdidaktik Chemie <i>Principles of Didactics of Chemistry</i>	Pflichtmodul	insg. 180 Zeitstunden (h)		6 CP davon 6 CP FD
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h	Selbststudium 120 h	
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Chemie / FB14			
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>		Lehramt an Haupt- und Realschulen (L2) sowie Lehramt für Förderpädagogik (L5) – Studienanteil Chemie / FB14			
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Allgemein:</u> Einführung in die Didaktik der Chemie und Übersicht über die Grundlagen des Lehrens und Lernens von Chemie</p> <p><u>Vorlesung:</u> Lernen von Chemie: Voraussetzungen der Lernenden, Grundlagen des Lernens und Lehrens, Sprache, Begriffsbildung, Vorstellungen von Lernenden und deren Veränderungen, Lernziele, Lernerfolg und Lernerfolgskontrolle, Konzepte und Verfahren zur Gestaltung von Chemieunterricht, Medieneinsatz, Experimentalunterricht</p> <p><u>Proseminar:</u> Ausgewählte Inhalte der Vorlesung werden anhand praktischer Beispiele vertieft.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p><u>Vorlesung:</u> Die Studierenden sollen eine Übersicht über die Grundlagen des Lehrens und Lernens von Chemie erhalten, unterschiedliche didaktische Ansätze kennen lernen und hinsichtlich ihrer Umsetzung für das Lernen von Chemie kritisch einschätzen können.</p> <p><u>Proseminar:</u> Die Studierenden sollen an ausgewählten Beispielen fachdidaktische Theorien auf praktische Vermittlungsprozesse übertragen können. Dazu Planung und Durchführung einer Seminarveranstaltung unter Verwendung einer aktivierenden Lehr-Lern-Methode.</p>					
<b>Voraussetzungen</b>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul / einzelne LV</b>		Keine			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>		Keine			
<b>Lehrangebot</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Proseminar			
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch			
<b>Dauer des Moduls</b>		1 Semester			
<b>semesterbegleitende Nachweise</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>		- Proseminar: regelmäßige und aktive Teilnahme			
<b>Studienleistungen</b>		- Proseminar: Referat (30 Min.)			
<b>Modulprüfung</b>		<b>Prüfungsform (Umfang/Dauer)</b>			
<b>Modulabschlussprüfung</b>		Klausur im zeitlichen Zusammenhang mit der Vorlesung (90 Minuten)			

ExSchul	<b>Experimentelle Schulchemie für Lehramt L3</b> <i>Chemical Experiments for teaching purposes (L3)</i>	Pflichtmodul	insg. 270 Zeitstunden (h)		<b>9 CP</b> davon <b>9 CP FD</b>
			Präsenzstudium 9 SWS / 135 h	Selbststudium 135 h	
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Chemie / FB14			
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>		Keine			
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Allgemein:</u> Erproben grundlegender Demonstrations- und Schülerexperimente aus dem Bereich der Allgemeinen, Anorganischen und Organischen Chemie. Die Fähigkeiten zur sicheren und selbständigen Durchführung von Schulexperimenten sowie der didaktischen Einordnung der Experimente unter Berücksichtigung der Lehrpläne des Gymnasiums sollen erworben werden.</p> <p><u>Teil I, Praktikum:</u> Grundlegende Schulversuche zu typischen Themenbereichen des Chemieunterrichts.</p> <p><u>Teil I und Teil II, Seminar:</u> Betrachtung ausgewählter Schulversuche unter fachlichen, fachdidaktischen und unterrichtsmethodischen Perspektiven, Reflexion von Experimentiervideos.</p> <p><u>Teil II, Praktikum:</u> Vertiefende Schulversuche zu typischen Themenbereichen des Chemieunterrichts. Erprobungen im Schülerlabor.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p><u>Teil I und II, Praktikum:</u> Die Studierenden sammeln Erfahrungen mit Schulexperimenten aus den Bereichen der Allgemeinen, Anorganischen und Organischen Chemie unter Berücksichtigung der didaktischen Einordnung in die Lehrpläne des Gymnasiums. Die methodisch angemessene Gestaltung des Experiments, die Berücksichtigung gestaltpsychologischer Grundlagen sowie die Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten und fachgerechter Entsorgung werden eingeübt.</p> <p><u>Teil I und II, Seminar:</u> Fachwissenschaftliche und fachdidaktische Aufbereitung und Präsentation von Themenbereichen der Experimentalchemie für Gymnasien.</p>					
<b>Voraussetzungen</b>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul / einzelne LV</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modul Did1, Modul AC1,</li> <li>- für das Praktikum und Seminar Teil II zusätzlich SL aus dem Seminar Teil I</li> <li>- Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist das Vorliegen der Teilnahmenachweise und das Bestehen der Studienleistungen.</li> </ul>			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>		Keine			
<b>Lehrangebot</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Praktikum. Seminar			
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch			
<b>Dauer des Moduls</b>		2 Semester			
<b>semesterbegleitende Nachweise</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>		- Seminare und Praktika: regelmäßige und aktive Teilnahme			
<b>Studienleistungen</b>		- Seminar Teil I: Referat mit Demonstrationsexperiment (30 Min.)			
<b>Modulprüfung</b>		<b>Prüfungsform (Umfang/Dauer)</b>			
<b>Modulabschlussprüfung</b>		Praktische Prüfung im zeitlichen Zusammenhang mit dem Praktikum und Seminar Teil II (30 Min.)			

WPFB	Wahlpflichtbereich für Lehramt L3 <i>Electives for teachers (L3)</i>	Pflichtmodul	insg. 180 Zeitstunden (h)		6 CP davon 6 CP FD
			Präsenzstudium 4 SWS / 60 h	Selbststudium 120 h	
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>		Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Chemie / FB14			
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>		Lehramt an Haupt- und Realschulen (L2) sowie Lehramt für Förderpädagogik (L5) – Studienanteil Chemie / FB14			
<b>Inhalte</b>					
<p><b><u>Unterrichtsverfahren und Medienkompetenz:</u></b>  Unterrichtsverfahren für den Chemieunterricht der Sekundarstufe I/II unter Einbeziehung des Einsatzes Digitaler Medien. Die Studierenden sollen eine Übersicht über grundlegende Strukturen und Anwendungsbereiche der Unterrichtsverfahren unter Berücksichtigung Digitaler Medien erhalten, diese kritisch werten können sowie ausgewählte Unterrichtsverfahren erproben.  WPF1 behandelt Unterrichtsverfahren des Chemieunterrichts.  WPF2 behandelt die didaktischen Grundlagen des Einsatzes Digitaler Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht.</p> <p><b><u>Themen des Chemieunterrichts:</u></b>  Zentrale Themen des Chemieunterrichts und neue Zugänge zu Inhalten des Chemieunterrichts in der Sekundarstufe I bzw. Sekundarstufe II werden erarbeitet.  WPF3 vermittelt im Schwerpunkt lehrplankonforme Themen.  WPF4 vermittelt die Grundprinzipien der Auswahl und der Erschließung neuer Themen für den Chemieunterricht.</p> <p><b><u>Forschendes Lernen im Schülerlabor:</u></b>  WPF5: Zu variierenden Themenschwerpunkten wird eine Lehr-Lern-Umgebung geschaffen, in der die Studierenden selbstständig Experimentierstationen erarbeiten, die anschließend im Rahmen einer Lehrerfortbildung und darüber hinaus mit Schülergruppen im Schülerlabor erprobt werden sollen. Zentral sind hierbei die Auswahl eines in den Themenkomplex passenden Experiments, die fachliche und didaktische Auseinandersetzung mit den Inhalten des Themenkomplexes und die Erarbeitung von geeignetem begleitenden Lernmaterialien (Versuchsanleitungen, Arbeitsblätter, etc.). Durch die Bearbeitung eines kleinen Forschungsprojektes soll diese Arbeit ergänzt und wissenschaftliches Arbeiten eingeübt werden.  <i>Im Wahlbereich müssen zwei der fünf angebotenen Veranstaltungen belegt werden.</i></p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p><b><u>Unterrichtsverfahren und Medienkompetenz:</u></b>  WPF1: Die Studierenden sollen eine Übersicht über Unterrichtsverfahren mit Bedeutung für den Chemieunterricht des an Haupt- und Realschule/ Förderschule bzw. Gymnasium an ausgewählten Beispielen erhalten und diese hinsichtlich ihrer Einsetzbarkeit im Unterricht kritisch bewerten können.  WPF2: Die Möglichkeiten des Einsatzes Digitaler Medien im Chemieunterricht sollen an ausgewählten Beispielen erarbeitet und in Bezug zu Unterrichtsverfahren gesetzt werden. Bewertung von Vor- und Nachteilen analoger und digitaler Lernbausteine für spezifische Unterrichtssituationen; Auswahl geeigneter Lernbausteine; Bedarfsgerechte Auswahl von Medien, Methoden und Unterrichtsverfahren oder selbstständige Erarbeitung von unterrichtsrelevanten Themen unter Berücksichtigung theoretischer, experimenteller und didaktischer Aspekte.</p> <p><b><u>Themen des Chemieunterrichts WPF3/WPF4:</u></b>  Die Studierenden sollen befähigt werden, sich den Zugang zu unterrichtsrelevanten Themen selbst zu erarbeiten und exemplarisch zu erproben, wobei sowohl theoretische als auch experimentelle und mediendidaktische Aspekte berücksichtigt werden.</p> <p><b><u>Forschendes Lernen im Schülerlabor:</u></b>  WPF5: Selbstständige Erarbeitung von schulrelevanten Experimentierstationen mit begleitendem Material; Lerngruppenspezifische fachdidaktische und fachmethodische Aufbereitung des begleitenden Materials; wissenschaftliches Arbeiten; erste reflektierte Lehrerfahrungen.</p>					
<b>Voraussetzungen</b>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul / einzelne LV</b>		Modul Did1 und ExSchul			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>		Keine			
<b>Lehrangebot</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Seminar, Praktikum im Schülerlabor			
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch			
<b>Dauer des Moduls</b>		2 Semester			

<b>semesterbegleitende Nachweise</b>		
	<b>Teilnahmenachweise</b>	Seminar, Praktikum im Schülerlabor: regelmäßige und aktive Teilnahme
	<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Modulprüfung</b>		<b>Prüfungsform (Umfang/Dauer)</b>
	<b>Modulabschlussprüfung</b>	Kumulativ
	<b>Bestandteile kumulative Modulprüfung (einschließlich Notengewichtung)</b>	Je gewählter Veranstaltung Referat (60 Minuten) oder Hausarbeit/Portfolio (15 Seiten) (Die Note errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel)

Lesefassung

<b>PS</b>	<b>Praxissemester</b> <i>Internship semester</i>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>insg. 630 Zeitstunden (h)</b>		<b>21 CP</b>
			<b>Präsenzstudium</b> <b>9 SWS+150 h</b> <b>Schulzeit / 285 h</b>	<b>Selbststudium</b> <b>345 h</b>	<b>Davon</b> <b>9 CP FD 1</b> <b>7 CP FD 2</b> <b>5 CP BW</b>
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Chemie / FB14		
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			Lehramt an Haupt- und Realschulen (L2) sowie Lehramt für Förderpädagogik (L5) – Studienanteil Chemie / FB14		
<b>Inhalte</b>					
<p>Im Rahmen des Moduls Praxissemester werden pädagogische, fachwissenschaftliche und fachdidaktische Studieninhalte mit schulischer Praxis verknüpft. Studierende sollen zu wissenschaftlich begründetem unterrichtlichem Handeln sowie zur Reflexion von entsprechenden Handlungszusammenhängen im Kontext Schule und Unterricht befähigt werden. Im Praxissemester findet die wissenschaftlich angeleitete Planung, Umsetzung und Reflexion von fachlichen Lehr-/ Lernarrangements und individuellen Fördermaßnahmen statt.</p> <p>In den bildungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Begleitveranstaltungen werden differenzierte Konzepte zur Unterrichtsplanung und –gestaltung erarbeitet und Leitfragen zur Analyse von Lehr- und Lernprozessen und Reflexion von professionellem Handeln berücksichtigt. Dabei soll u.a. das Konzept des forschenden Lernens umgesetzt werden. Zudem findet eine Verknüpfung von bildungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Inhalten beim Umgang mit Heterogenität von Lerngruppen, Individualisierung und Förderplanung, dem inklusiven und sprachsensiblen Unterricht sowie dem Einsatz digitaler Medien besondere Berücksichtigung. Die universitären Praktikumsbeauftragten und schulischen Betreuer*innen unterstützen die Studierenden dabei, auf der Grundlage von Hospitationen, eigenen Unterrichtsversuchen und Reflexionsgesprächen eine professionelle Perspektive auf die Lehrer*innenrolle, ihr Unterrichtshandeln und das zukünftige Berufsfeld zu entwickeln. Die Dokumentation und Analyse der Erfahrungen im Praxissemester erfolgt in Form eines ePortfolios, das spätestens vier Wochen nach Ende der Durchführungsphase eingereicht wird. Darin werden fachliche und persönliche Entwicklungsziele definiert, Entwicklungsverläufe dokumentiert, Unterrichtsplanungen und –beobachtungen systematisiert und unter Impulsen und Rückmeldungen der Praktikumsbeauftragten reflektiert.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Die Absolvent*innen dieses Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können Lehr- und Lernprozesse mit unterschiedlichen fachlichen, fachdidaktischen und bildungswissenschaftlichen Schwerpunkten beschreiben und anhand geeigneter Verfahren, wie beispielsweise der Videoanalyse, auswerten;</li> <li>- können individuelle Lernentwicklungen von Schüler*innen unter anderem auf Basis diagnostischer Verfahren beschreiben und deuten;</li> <li>- können ausgehend von der Heterogenität von Lerngruppen schulische Bildungsprozesse, Lernarrangements und individuelle Fördermaßnahmen planen, fachlich und medial angemessen umsetzen und auswerten;</li> <li>- können im Rahmen eines forschenden Zugangs zum Unterricht relevante Fragen und Hypothesen entwickeln, zielgerichtete Beobachtungen durchführen und die Ergebnisse entsprechend aufbereiten;</li> <li>- können die eigenen fachlichen und professionsbezogenen Kenntnisse und Kompetenzentwicklungen reflektieren und dieses mit geeigneten Instrumenten wie dem ePortfolio dokumentieren.</li> </ul>					
<b>Voraussetzungen</b>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul / einzelne LV</b>			Abgeschlossene Durchführungsphase des Grundpraktikums		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			Modul Experimentelle Schulchemie für Lehramt L3		
<b>Lehrangebot</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Seminar, semesterbegleitendes Praktikum		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Dauer des Moduls</b>			1 Semester		
<b>semesterbegleitende Nachweise</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Regelmäßige und aktive Teilnahme in den Begleitveranstaltungen sowie im semesterbegleitenden Praktikum		
<b>Studienleistungen</b>			Keine		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Prüfungsform (Umfang/Dauer)</b>		
<b>Modulabschlussprüfung</b>			Kumulativ		
<b>Bestandteile kumulative Modulprüfung (einschließlich Notengewichtung)</b>			Kumulative Modulprüfung (ePortfolio) in den Begleitseminaren in FD 1 und FD 2 (im Umfang von je 30 000 Zeichen) (Die Note errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel)		

**Anlage b): Muster Liste der Import- und Exportmodule (gemäß Anlage 4 RO)**

Herkunftsstudiengang	Modul (Titel, Nummer)	FB [Nummer]	SoSe / WiSe	CP
B.Sc. Chemie	„Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts als Studienleistung“ in Modul AC1 „Grundlagen Allgemeine und Anorganische Chemie für Lehramt L3“	FB14	WS	6
B.Sc. Chemie	Teilimport „Grundlagen der Organischen Chemie“ in Modul OC1 „Grundlagen Organische Chemie für Lehramt L3“	FB14	SoSe	6
B.Sc. Chemie	Teilimport „Präparative Organische Chemie“ in Modul OC1 „Grundlagen Organische Chemie für Lehramt L3“	FB14	WS	6
B.Sc. Chemie	Teilimport „Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie“ in Modul OC2 „Aufbaumodul Organische Chemie für Lehramt L3“	FB14	WS	6
Stex Pharmazie	Teilimport „Physikalische Chemie für Pharmazeuten und Lehramt“ in Modul PC1 „Grundlagen Physikalische Chemie für Lehramt L3“	FB14	WS+So Se	4,5

Dienstleistung für Studiengang	Modul (Titel, Nummer)	FB [Nummer]	SoSe / WiSe	CP