

## **Fachspezifische Prüfungsordnung**

### **für den Masterstudiengang**

### **Lehramt an Berufskollegs mit dem Unterrichtsfach Chemie**

### **der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen**

**vom 30.01.2012**

**in der Fassung der ersten Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung**

**vom 15.01.2015**

**veröffentlicht als Gesamtfassung**

**Für die vorliegende Prüfungsordnung gibt es eine bzw. mehrere Änderung(en), die in den Amtlichen Bekanntmachungen veröffentlicht worden ist bzw. sind.**

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW S. 474), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Hochschulzukunftsgesetzes Nordrhein-Westfalen vom 16.09.2014 (GV. NRW S. 547), sowie des Gesetzes über die Ausbildung für Lehrämter an öffentlichen Schulen (Lehrerausbildungsgesetz – LABG) vom 12. Mai 2009 (GV. NRW S. 308), geändert durch Gesetz vom 13. November 2012 (GV. NRW S. 514), und der Verordnung über den Zugang zum nordrhein-westfälischen Vorbereitungsdienst für Lehrämter an Schulen und Voraussetzungen bundesweiter Mobilität (Lehramtszugangsverordnung – LZV) vom 18. Juni 2009 (GV. NRW S. 344), hat die

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

## Inhaltsübersicht

- § 1 Geltungsbereich und akademischer Grad
- § 2 Sprachenregelung
- § 3 Einzelheiten zu Faszination Technik
- § 4 Zugangsvoraussetzungen
- § 5 Regelstudienzeit, Studiumumfang und Leistungspunkte
- § 6 Formen, Umfang, Einsichtnahme der Prüfungen sowie Bildung der Fachnote
- § 6a Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen
- § 7 Masterarbeit
- § 8 Praxissemester
- § 9 Inkrafttreten und Veröffentlichung

### Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan

## § 1

### Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für das Unterrichtsfach Chemie im lehramtsbezogenen Masterstudiengang für Berufskollegs an der RWTH Aachen. Sie beinhaltet die jeweils fachspezifischen Regelungen wie insbesondere die Auflistung der einzelnen Module mit Studieninhalten, Credit Point-Angabe (CP), Lernzielen, Prüfungsformen und – dauer sowie den Studienverlaufsplänen.
- (2) Diese Prüfungsordnung gilt nur in Verbindung mit der übergreifenden Prüfungsordnung für den lehramtsbezogenen Masterstudiengang an Gymnasien und Gesamtschulen sowie Lehramt an Berufskollges der RWTH Aachen in der jeweils gültigen Fassung, die fachunspezifische und fachübergreifende Regelungen beinhaltet.

Wird die Masterarbeit im Unterrichtsfach Chemie geschrieben, verleiht die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften nach dem erfolgreichen Abschluss des Masterstudiums den akademischen Grad Master of Education RWTH Aachen University (M. Ed. RWTH).

## § 2

### Sprachenregelung

- (1) Das Studium findet grundsätzlich in deutscher Sprache, einzelne Lehrveranstaltungen finden in englischer Sprache statt.
- (2) Die Masterarbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

## § 3

### Einzelheiten zu Faszination Technik

Der Beitrag des Faches zum Konzept Faszination Technik (Studienelement 3 bzw. 4 gemäß § 3 Abs. 1 der übergreifenden Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt) ist im Fach Chemie in das Modul Moderne Methoden integriert. Die dem Konzept zugeordneten 2 CP werden in der Veranstaltung Moderne Methoden: Anorganische Chemie erworben.

## § 4

### Zugangsvoraussetzungen

- (1) Für die fachliche Vorbildung ist es erforderlich, dass die Studienbewerberin bzw. der Studienbewerber in den nachfolgend aufgeführten Bereichen über die für ein erfolgreiches Studium im Unterrichtsfach Chemie des lehramtsbezogenen Masterstudiengangs für Berufskollegs erforderlichen Kenntnisse verfügt.
- (2) Im Fach Chemie müssen Studienleistungen in einem Gesamtumfang von mindestens 65 CP nachgewiesen werden. Diese 65 CP müssen den folgenden Grundlagenmodulen des Bachelorstudiengangs Lehramt an Berufskollegs mit dem Unterrichtsfach Chemie der RWTH Aachen vergleichbare Leistungen im angegebenen Umfang beinhalten:

Kenntnisse (Modul(e) des Bachelorstudiengangs Lehramt mit dem Unterrichtsfach Chemie der RWTH Aachen)	CP
Theoretische und praktische Kenntnisse der Allgemeinen Chemie sowie von Gefahrstoffen und Umweltschutz (Modul Allgemeine Chemie)	10
Theoretische und praktische Kenntnisse der Anorganischen Chemie (Modul Anorganische Chemie)	10
Theoretische und praktische Kenntnisse der Organischen Chemie (Modul Organische Chemie)	5
Theoretische und praktische Kenntnisse der Physikalischen Chemie (Module Physikalische Chemie A und Physikalische Chemie B)	5
Kenntnisse in einem vierten chemischen Fach (z.B. Biochemie, Technische Chemie, Makromolekulare Chemie)	5
Theoretische und praktische Kenntnisse über Synthese und Katalyse (Modul Synthese und Katalyse)	5
Kenntnisse über die Grundlagen der Fachdidaktik Chemie (Modul Fachdidaktik Chemie Bachelor)	5

## § 5

### Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Masterarbeit vier Semester (zwei Jahre).
- (2) Das Studium des Unterrichtsfaches Chemie enthält einschließlich des Moduls Masterarbeit insgesamt 5 Module. Alle Module sind im Modulkatalog definiert (Anlage 1).
- (3) Der Studienumfang beläuft sich zuzüglich der Masterarbeit auf 22 - 25 Semesterwochenstunden (Kontaktzeit in SWS). Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit eines Semesters. Die angegebenen SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen. Darüber hinaus sind Zeiten zur Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen aufzubringen. Diese Zeiten gehen gemäß § 8 Absatz 3 der übergreifenden Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen sowie Lehramt an Berufskollegs der RWTH Aachen in die Zuweisung der entsprechenden CP-Anzahl ein.
- (4) Die Regelungen zu DSSZ sind in der gemeinsamen Prüfungsordnung für das bildungswissenschaftliche Studium und das Modul DSSZ aufgeführt.

## **§ 6 Formen, Umfang und Einsichtnahme der Prüfungen sowie Bildung der Fachnote**

- (1) In dem Unterrichtsfach Chemie werden Prüfungen gemäß den nachfolgenden Absätzen erbracht.
- (2) Module werden jeweils mit einer Modulprüfung abgeschlossen. Die Gegenstände der Prüfungen und Leistungsnachweise werden durch die in den jeweiligen Modulen und Inhalte der zugehörigen Lehrveranstaltungen zu erwerbenden Kompetenzen gemäß Modulkatalog des Unterrichtsfaches Chemie bestimmt.
- (3) Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt mindestens 15 und höchstens 45 Minuten.
- (4) Die Dauer einer Klausur beträgt 30 - 150 Minuten.
- (5) Die Dauer eines Referats beträgt mindestens 15 und höchstens 60 Minuten.
- (6) Der Umfang einer schriftlichen Hausarbeit beträgt mindestens 15 und höchstens 20 Seiten.
- (7) Die Dauer eines Gesprächs im Kolloquium beträgt mindestens 15 und höchstens 45 Minuten.
- (8) Für die Einsichtnahme in die korrigierte Klausur bzw. schriftlichen Prüfungsarbeiten muss den Studierenden mindestens 15 Minuten Zeit eingeräumt werden.
- (9) Bei Seminaren und Praktika ist eine Orientierungsabmeldung bis drei Wochen nach der Themenvergabe bzw. Vorbesprechung möglich.

## **§ 6a Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen**

- (1) In Lehrveranstaltungen kann die Anwesenheit der Studierenden verpflichtend vorgesehen werden, wenn das Lernziel nicht ohne aktive Beteiligung der Studierenden in der Lehrveranstaltung erreicht werden kann.
- (2) Lehrveranstaltungen des MasterStudiengangs Lehramt an Berufskollegs mit dem Unterrichtsfach Chemie in denen Anwesenheit vorgesehen werden kann, sind ausschließlich Veranstaltungen des folgenden Typs:
  1. Übungen
  2. Seminare und Proseminare
  3. Kolloquien,
  4. (Labor)praktika
  5. Exkursionen
  6. Projekte
  7. Planspiel
- (3) Die Veranstaltungen für die Anwesenheit nach Absatz 1 erforderlich ist, werden im Modulkatalog (Anlage 1) gekennzeichnet.

- (4) Die Anzahl der Fehltermine richtet sich nach der Veranstaltung. Je nach Veranstaltungsinhalt kann sie zwischen 10 und 30 % der angesetzten Kontaktzeit umfassen. Inbegriffen sind hier auch durch Attest entschuldigte Fehlzeiten. In der Regel beträgt die zulässige Fehlzeit zwei Termine bei einer Veranstaltung im Umfang von 2 SWS.
- (5) Überschreitet die Fehlzeit den angesetzten Umfang, so können in Rücksprache mit der Dozentin bzw. dem Dozenten Ersatzleistungen vereinbart werden, um das Lernziel dennoch zu erreichen.
- (6) Die Anzahl der zulässigen Fehltermine nach Absatz 4 sowie die Zulässigkeit und Form etwaiger Ersatzleistungen nach Absatz 5 gibt die Dozentin bzw. der Dozent spätestens zu Veranstaltungsbeginn bekannt.

### **§ 7 Masterarbeit**

- (1) In dem Unterrichtsfach Chemie ist ein Mastervortragsskolloquium vorgesehen.
- (2) Ergänzend zu § 21 Absatz 2 der übergreifenden Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen sowie Lehramt an Berufskollegs der RWTH Aachen kann die Master-Arbeit aufgrund entsprechender Regelung des Prüfungsausschusses von habilitierten Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern, Apl-Professorinnen und Professoren, Junior-Professorinnen bzw. Professoren, Honorarprofessorinnen bzw. Honorarprofessoren und Gastprofessorinnen bzw. Gastprofessoren ausgegeben und betreut werden.

### **§ 8 Praxissemester**

Die Studierenden absolvieren während des Masterstudiums ein Praxissemester gemäß § 12 der übergreifenden Masterprüfungsordnung für Lehramt. Das fachdidaktische Vorbereitungs- und Begleitmodul zum Praxissemester im Fach Chemie ist das Modul "Fachdidaktik Chemie MA". Näheres ist im Modulkatalog aufgeführt. Weitere Einzelheiten werden in einer gesonderten Ordnung zum Praxissemester geregelt.

### **§ 9 Inkrafttreten und Veröffentlichung**

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach der Veröffentlichung in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht.
- (2) Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich ab dem Wintersemester 2014/15 erstmalig für das Unterrichtsfach Chemie des Masterstudiengangs Lehramt an Berufskollegs an der RWTH Aachen eingeschrieben haben.
- (3) Die Bestimmungen dieser Prüfungsordnung sind nur in Zusammenhang mit der übergreifenden Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen sowie Lehramt an Berufskollegs der RWTH Aachen in der jeweils aktuellen Fassung gültig.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrats der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften vom 21.12.2011, 29.10.2014 und 17.12.2014.

Der Rektor  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 15.01.2015

gez. Schmachtenberg  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. E. Schmachtenberg



## Anlage 1: Modulkatalog

Dieser Modulkatalog gibt den aktuellen Stand gemäß dem Tag der Beschlussfassung der Prüfungsordnung wieder, nachfolgende Änderungen, die sich nicht auf die Prüfungsformen beziehen, werden unter dem Link <http://www.chemie.rwth-aachen.de> bekannt gegeben.

### Modul: Fachdidaktik Chemie MA [LAMBkCh-111/11]

MODUL TITEL: Fachdidaktik Chemie MA						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	2	10	6	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Aufbauend auf den im Bachelorstudiengang vermittelten, didaktischen Grundkenntnissen werden zentrale Themen der Fachdidaktik Chemie (z.B. Elementarisierung, Bedeutung und Funktion des Experimentes im Chemieunterricht) weiter vertieft. Anhand von exemplarisch ausgewählten Unterrichtsthemen werden Unterrichtssequenzen unter Berücksichtigung realer Unterrichtssituationen gestaltet und durchgeführt.</p> <p>Spezielle Inhalte:</p> <p>a) Fachdidaktisches Seminar: Vertiefte Behandlung wesentlicher Themen der Chemiedidaktik (Basiskonzepte, Curriculare Anforderungen, Anforderungen des kontext- und kompetenzorientierten Unterrichts, Erschließung und Auswahl von Unterrichtsinhalten, Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion, Kommunikationsformen), aktuelle fachdidaktische Lehrmeinungen und Forschung, Strukturierung von Unterrichtssequenzen und -reihen exemplarisch ausgewählter Unterrichtsinhalte, Gestaltung von kooperativen Arbeitsformen und Freiarbeit, Umgang mit Konfliktsituationen im Unterrichtsalltag.</p> <p>b) Vorbereitungsseminar mit praktischen Übungen: Planung und Strukturierung konkreter Unterrichtsstunden und -sequenzen, didaktisch fachgerechte Einplanung und praktische Handhabung von Medien, Hilfsmittel und Geräten, Durchführung von unterrichtsrelevanten Experimenten unter Berücksichtigung wesentlicher Arbeits- und Erkenntnismethoden der Chemie, Sicherheit im Chemieunterricht, Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen, Lernerfolgskontrollen und Bewertung.</p> <p>c) Begleitseminar zum Praxissemester: - Projekt: Planung einer Lehr-Lerneinheit zu Fachinhalten und/oder Fachmethoden des Unterrichtsfachs Chemie bzw.</p>			<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefen Kenntnisse über fachdidaktische Inhalte, Arbeits- und Erkenntnismethoden im Fach Chemie und kennen aktuelle fachdidaktische Lehrmeinungen und moderne Entwicklungen und Erkenntnisse der chemiedidaktischen Forschung.</li> <li>- können chemische Sachverhalte zur fachgerechten Gestaltung und Bewertung von Unterrichtskonzepten und -medien erschließen, unter didaktischen Gesichtspunkten analysieren und bewerten, und im Hinblick auf ihre Bildungswirksamkeit bewerten.</li> <li>- erwerben weitergehende Kenntnisse über die Planung, Vorbereitung und Durchführung von kontext- und kompetenzorientiertem Chemieunterricht unter Berücksichtigung curricularer Vorgaben, und wenden diese Kenntnisse bei der Vorbereitung konkreter Unterrichtsstunden und -sequenzen an.</li> <li>- sind in der Lage, Unterrichtsexperimente didaktisch fachgerecht in die Unterrichtsstruktur zu integrieren, vorzubereiten und sicher durchzuführen. Sie können eigenständig Gefährdungsbeurteilungen durchführen.</li> <li>- reflektieren am Lernort Schule ihren selbst gehaltenen sowie beobachteten Unterricht hinsichtlich der geforderten Kompetenzerwartungen sowie der im Unterricht auftretenden Lernschwierigkeiten.</li> <li>- sind mit Maßnahmen zur Leistungsdiagnose und Leistungsbewertung vertraut.</li> <li>- vertiefen Fähigkeiten in der unterrichts- und adressatenbezogenen Kommunikation unter Einsatz geeigneter Medien, und wenden diese Fähigkeiten an.</li> </ul>			

<p>der Chemiedidaktik, Handhabung und Einsatz von unterrichtsrelevanten Medien und Arbeitsmitteln, Einsatz von neuen Medien im Unterricht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluation und Bewertung von in Unterrichtssituationen beobachteten Verhalten von Schülerinnen und Schülern</li> <li>- Erstellung und Bewertung von Lernerfolgskontrollen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung</b>		
<p>Grundlagen der Fachdidaktik Chemie</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Begleitseminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Fachdidaktischen Seminar und am Vorbereitungsseminar mit praktischen Übungen</li> </ul> <p>Zulassungsvoraussetzungen zur Abschlussprüfung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erfolgreicher Abschluss des Projektes im Schulforschungsteil, nachgewiesen durch Präsentation und Abschlussbericht zum Begleitseminar</li> </ul>	<p>Die Modulnote ergibt sich</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) zu 40% aus der Note des Begleitseminars (15-minütige Präsentation und Abschlussbericht)</li> <li>2) zu 60 % aus der Note der mündlichen Prüfung, bestehend aus einem 30-minütigen Prüfungsgespräch über die Inhalte des Vorbereitungs- und des Begleitseminars im Modul.</li> </ol>		
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Fachdidaktisches Vorbereitungsseminar [LAMBkCh-111.a/11]		0	2
Unterrichtsübungen mit Schulexperimenten [LAMBkCh-111.b/11]		0	2
Begleitseminar zum Schulforschungsteil [LAMBkCh-111.c/11]		0	2
Modulabschlussprüfung [LAMBkCh-111.d/11]		10	0

**Modul: Wahlpflichtmodul [LAMBkCh-321/11]**

<b>MODUL TITEL: Wahlpflichtmodul</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	6	4	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Entsprechend der Sprache der Veranstaltungen
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Auswahl von 2 Wahlpflichtveranstaltungen im Umfang von 6 CP aus einem der drei Themenbereiche:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Synthese/Katalyse</li> <li>2. Struktur/Materialien</li> <li>3. Energie/Stoffumwandlung</li> </ol> <p>Die zur Wahl stehenden Lehrveranstaltungen sowie deren Inhalte können dem beigefügten Wahlpflichtkatalog (Anlage 2) entnommen werden. Ein Teil der Lehrveranstaltungen findet im Sommersemester statt.</p>			<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eignen sich auf der Basis ihres in einem Bachelorstudien-gang erworbenen Verfügungswissens weitere Kenntnisse in mehreren Spezialgebieten der Chemie an.</li> <li>- verfügen über anschlussfähiges chemisches Fachwissen, das es ihnen ermöglicht, neuere chemische Forschung zu verstehen.</li> <li>- erkennen und begründen die individuelle, gesellschaftliche und industrielle Relevanz der Chemie.</li> <li>- können chemische Fachinhalte durch Identifizierung schlüssiger Fragestellungen strukturieren, durch Querverbindungen vernetzen und Bezüge zur Schulchemie und ihrer Entwicklung herstellen.</li> <li>- sind in der Lage, die Bedeutung des Prinzips der Nachhaltigkeit für das Fach Chemie darzustellen und zu begründen.</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine			<p>Es müssen zwei Veranstaltungen im Umfang von 6 CP belegt werden. Die Leistungspunkte und die Prüfungsdauer ist je nach gewählter Lehrveranstaltung variabel (unter LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN beispielhaft angegeben).</p> <p>In dem Modul WP sind die folgenden Leistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Benotete Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung 1</li> <li>- Benotete Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung 2</li> </ul> <p>Die Prüfungsformen sind in den Modulbeschreibungen der einzelnen Wahlpflichtveranstaltungen angegeben.</p> <p>Die Note des Moduls WP setzt sich zu 50% aus der Note der Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung 1 und zu 50% aus der Note der Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung 2 zusammen.</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungs- dauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Wahlpflichtveranstaltung 1 [LAMBkCh-321.a/11]		0	2
Wahlpflichtveranstaltung 2 [LAMBkCh-321.b/11]		0	2
Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung 1 [LAMBkCh-321.c/11]		3	0
Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung 2 [LAMBkCh-321.d/11]		3	0

**Modul: Chemisches Praktikum [LAMBkCh-322/11]**

<b>MODUL TITEL: Chemisches Praktikum</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	7	6	jedes 2. Semester	WS 2015/2016	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Speziell für das Lehramtsstudium geeignete Experimente aus der anorganischen, der organischen, der physikalischen, der technischen und der makromolekularen Chemie.</p> <p>Im Rahmen des Praktikums wird der Umgang mit einfachen und für den Schulunterricht besonders geeigneten experimentellen Techniken geübt, darunter low-cost-Techniken (z.B. Halbmikrotechnik, Sprizentechnik).</p>			<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen geeignete Experimentiertechniken mit geringem Ressourceneinsatz für den Schulunterricht und können diese sicher handhaben.</li> <li>- sind in der Lage, die Einsatzmöglichkeiten dieser Techniken im Chemieunterricht einzuschätzen.</li> <li>- erwerben durch Arbeit in Kleingruppen weitere Kompetenzen in den Bereichen Teamfähigkeit und Kommunikation.</li> <li>- vertiefen ihre Fähigkeiten, wissenschaftliche Ergebnisse in geeigneter Form zusammenzufassen und schriftlich zu dokumentieren.</li> </ul>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			In dem Modul ChP sind die folgenden Leistungen zu erbringen: benotetes Praktikum			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Chemisches Praktikum [LAMBkCh-322.a/11]					7	6

**Modul: Moderne Methoden [LAMBkCh-411/11]**

<b>MODUL TITEL: Moderne Methoden</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>a) Moderne Methoden: Anorganische Chemie Seminar: Analyse aktueller Forschungsaktivitäten der Anorganischen Chemie</p> <p>b) Moderne Methoden: Organische Chemie Vorlesung: Elektrocyclische Reaktionen, Kreuzkupplungsreaktionen, Grundlagen der asymmetrischen Synthese, Methoden der Bioorganischen Chemie, Retrosynthese und Synthese komplexer Moleküle, nicht-kovalente Synthese</p>			<p>Moderne Methoden der Chemie können von den Studierenden anhand zum Teil komplexer Beispiele, die aus aktuellen Forschungsprojekten der Arbeitsgruppen stammen können, genutzt werden. Die im Allgemeinen englischsprachige Fachliteratur wird durch kritisches Lesen analysiert. Die Studierenden verstehen wissenschaftliche Texte und können solche selbständig und/oder im Team zusammenfassen und in einem Vortrag vor einer großen Gruppe wissenschaftlich.</p> <p>Sie können in einem interdisziplinären Ansatz attraktive Zielmoleküle und neuartige Materialien aus der aktuellen Literatur identifizieren, und Synthesen unter Einbeziehung aktueller, nur in der Primärliteratur beschriebener, Methoden planen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			<p>In dem Modul MM sind die folgenden Leistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teilnahmenachweis mit Anwesenheitspflicht und benotetes Referat in der Veranstaltung a)</li> <li>- Klausur zu der Veranstaltung b)</li> </ul> <p>Die Gesamtnote des Moduls MM ergibt sich aus den entsprechend den Leistungspunkten gewichteten Noten des Referats der Veranstaltung a) sowie der Klausur zur Veranstaltung b).</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Seminar Moderne Methoden Anorganische Chemie [LAMBkCh-411.a/11]					0	2
Vorlesung Moderne Methoden Organische Chemie [LAMBkCh-411.b/11]					0	2
Referat und Teilnahmenachweis Moderne Methoden: Anorganische Chemie [LAMBkCh-411.c/11]				15	2	0
Teilklausur Moderne Methoden: Organische Chemie [LAMBkCh-411.d/11]				60	3	0

**Modul: Masterarbeit [LAMBkCh-451/11]**

<b>MODUL TITEL: Masterarbeit</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
4	1	18	0	jedes Semester	SS 2016	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bearbeitung einer chemischen oder fachdidaktischen Problemstellung nach wissenschaftlichen Methoden</li> <li>- Abfassung einer schriftlichen Abhandlung der wissenschaftlichen Ergebnisse</li> </ul>			<p>Die Arbeit soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, ein Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbstständig zu bearbeiten.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
58 Leistungspunkte insgesamt für beide Fächer und die Bildungswissenschaften			<p>In dem Modul MA sind folgende Leistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abfassung einer Masterarbeit</li> <li>- Präsentation über die Inhalte der Masterarbeit im Master-Vortragkolloquium</li> </ul> <p>Die Gesamtnote des Moduls MA ergibt sich aus dem entsprechend den Leistungspunkten gewichteten Noten der Masterarbeit und des Master-Vortragkolloquiums.</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Masterarbeit [LAMBkCh-451.a/11]					15	0
Vortragkolloquium (Masterkolloquium) zur Masterarbeit [LAMBkCh-451.b/11]				30	3	0

**Anlage 2: Veranstaltungskatalog für das Wahlpflichtmodul**

Themengebiet: Synthese und Katalyse

**Modul: Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W1: Kontrollierte Polymerisationen. Struktur-Eigenschaftsbeziehungen (Makromolekulare Chemie F) [MEdBKCh-3501/14]**

<b>MODUL TITEL: Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W1: Makromolekulare Chemie F</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
<p>Anionische Polymerisation von Styrol und von Dienen; Blockcopolymeren basierend auf der anionischen Polymerisation von Styrol und Dienen. Synthese von Telechelern und von Makromonomeren; Anionische Polymerisation von Methacrylaten. Group transfer Polymerisation; Kationische Polymerisation von Isobuten und von Vinylethern; Kationische ringöffnende Polymerisation von Tetrahydrofuran, Dioxolan, Oxazolinen und cyclischen Urethanen; Blockcopolymeren, Telechele, Makromonomere basierend auf der kationischen Polymerisation; Anionische ringöffnende Polymerisation von Oxiranen, Lactonen, cyclischen Carbonaten. Synthese funktionaler und reaktiver Polyether, Polyester und Polycarbonate; Metallocenpolymerisation von Vinylmonomeren und Methacrylaten. Ringöffnende Metathese von Cycloolefinen; Kontrollierte radikalische Polymerisation. Copolymeren, komplexe Polymerarchitekturen, funktionale und reaktive Oligomere; Stable free radical polymerization (SFRP), Atom transfer radical polymerization (ATRP), Reversible addition fragmentation chain transfer (RAFT) polymerization; Besondere Beispiele von Polykondensaten; Hochverzweigte Polymerstrukturen, Synthese und Eigenschaften; Enzymatische Polymerisation; Kombination unterschiedlicher Polyreaktionen. Verknüpfung von Telechelern durch definierte Kopplermoleküle; Proteine und Hybridpolymere. Konzepte für orthogonale Reaktionen an Polymeren.</p>			<p>Die Studierenden können das Prinzip der kontrollierten Polymerisation anwenden. Sie kennen das Anwendungspotential maßgeschneiderter Polymeren und können aufgrund ihrer Einblicke in den strukturellen Einfluss der Polymerbausteine auf die Eigenschaften sowie in den Einfluss der Morphologie und der Selbstorganisation auf die Polymereigenschaften eben diese maßgeschneiderten Polymere wissenschaftlich entwerfen. Sie können weiterhin komplexe Polymersysteme charakterisieren.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			<p>In der Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W1 sind folgende Leistungen zu erbringen: - Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
SYN/KAT-W1: Kontrollierte Polymerisationen. Struktur- Eigenschaftsbeziehungen (MC F) (Vorlesung) [MEdBKCh-3501.a/14]					0	2
SYN/KAT-W1: Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung Kontrollierte Polymerisationen. Struktur- Eigenschaftsbeziehungen (MC F) [MEdBKCh-3501.b/14]				45	3	0



## Modul: Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W2: Die Umwandlung funktioneller Gruppen in der industriellen Chemie [MEdBKCh-3502/14]

MODUL TITEL: Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W2: Die Umwandlung funktioneller Gruppen in der industriellen Chemie						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Exemplarische Beschreibung wichtiger Prozesse nach funktionellen Gruppen und Produktklassen: (Anorganische Verbindungen [Schwefelsäureherstellung, Chloralkalielektrolyse (Membranverfahren, Amalgamverfahren), Anthrachinonverfahren für H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> oder modernere Methoden, Rasching Verfahren für Hydrazin, Ostwald-Prozess NH<sub>3</sub>-Salpetersäure, Hochofen-Stahlherstellung, Transportreaktionen z.B. van Arkelde Boer, Kroll-Verfahren (Ti), Aluminiumherstellung, TiO<sub>2</sub>-Synthese, Elementarer Phosphor], Alkane, Olefine, O-, N-, P-, S-haltige Verbindungen, metallorganische Verbindungen, Farbstoffe, Duft- und Aromastoffe, Pharmazeutika); Kriterien der Verfahrensauswahl (Ökologie, Ökonomie, gesellschaftliches Umfeld); Verfahrensalternativen und ihre Bewertung (z.B. Ökoeffizienz-Analyse, E-Faktoren, etc.), Prozessintensivierung auf molekularer und verfahrenstechnischer Ebene, praktische Aspekte der Prozess-Analytik.</p>			<p>Das erworbene umfassende Verständnis der Technischen Chemie ermöglicht den Studierenden die eigenständige Auswahl und Weiterentwicklung chemischer Reaktionen und Verfahren in der stofflichen Wertschöpfungskette und gibt tiefe Einblicke in den aktuellen Rohstoffwechsel und seine Folgen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			<p>In der Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W2 sind folgende Leistungen zu erbringen: - Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
SYN/KAT-W2: Die Umwandlung funktioneller Gruppen in der industriellen Chemie (Vorlesung) [MEdBKCh-3502.a/14]					0	2
SYN/KAT-W2: Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung Die Umwandlung funktioneller Gruppen in der industriellen Chemie [MEdBKCh-3502.b/14]				45	3	0

**Modul: Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W3: Organische Chemie III [MEdBKCh-3503/14]**

<b>MODUL TITEL: Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W3: Organische Chemie III</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Biogenese von Naturstoffen, Photosynthese, Shikimi-Säure Weg, Enzyme, Acetyl-CoA, Polyketide, Isoprenoide (Terpene, Steroide, Steroidsynthesen), Lipide, Prostaglandine, Pheromone, Kohlenhydrate, Aminosäuren, Peptide und Proteine, Aminosäurestoffwechsel, DNA/RNA			Die Studierenden können die Organische Chemie komplexer Verbindungen sowohl im Hinblick auf die Synthese als auch auf deren Biosynthese beschreiben und anwenden. Sie sind mit der Chemie der Naturstoffe, deren wichtigen Verbindungsklassen, ihrer Biogenese, Wirkmechanismen und Synthese vertraut. Ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Organischen Synthesechemie umfassen auch die Anwendung auf durch die Natur inspirierte, z.B. pharmakologisch interessante Verbindungen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			In der Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W3 sind folgende Leistungen zu erbringen: - Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
SYN/KAT-W3: Organische Chemie III Vorlesung [MEdBKCh-3503.a/14]					0	2
SYN/KAT-W3: Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung Organische Chemie III [MEdBKCh-3503.b/14]				60	3	0

**Modul: Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W4: Koordinationschemie (AC III)  
[MEdBKCh-3504/14]**

<b>MODUL TITEL: Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W4: Koordinationschemie (AC III)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
Bindung, Struktur und Reaktivität klassischer Koordinationsverbindungen und metallorganischer Komplexe, Liganden, Isomerie, Ligandenfeldtheorie, MO-Theorie, Grundtypen metallorganischer Komplexe			Die Studierenden sind mit Bindung, Struktur und Reaktivität klassischer Koordinationsverbindungen und metallorganischer Komplexe vertraut. Sie können die gewonnenen tiefergehenden Kenntnisse über Bindungsverhältnisse in Koordinations- und metallorganischen Verbindungen zur Vorhersage von Strukturen und damit verbundenen Eigenschaften anwenden.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			In der Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W4 sind folgende Leistungen zu erbringen: - Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
SYN/KAT-W4: Koordinationschemie (AC III) Vorlesung [MEdBKCh-3504.a/14]					0	2
SYN/KAT-W4: Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung Koordinationschemie (AC III) [MEdBKCh-3504.c/14]				60	4	0

**Modul: Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W5: Bio- und Organokatalyse  
[MEdBKCh-3505/14]**

<b>MODUL TITEL: Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W5: Bio- und Organokatalyse</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
Enzyme (Einteilung, Anwendung in der organischen Synthese), Organokatalyse mit Aminosäuren und kleinen Peptiden, mit Alkaloiden, Phasentransferkatalyse, mit heterocyclischen Aminen, mit Harnstoffen, Thioharnstoffen - und Derivaten, mit nucleophilen Carbenen, mit Ketozucker-Derivaten, mit Dimethylaminopyridin (DMAP)-Analoga.			Die Studierenden verstehende Zusammenhänge biologisch (enzymatisch) und chemisch (organokatalytisch) katalysierter Reaktionen, die unter Umständen asymmetrisch verlaufen. Sie haben ein tieferes Verständnis für in der Natur beobachtete oder durch diese inspirierte katalytische Prozesse und für deren Anwendung. Das Wissen befähigt die Studierenden organokatalytische Reaktionen (auch asymmetrisch) in Syntheseplanungen einzubeziehen.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			In der Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W5 sind folgende Leistungen zu erbringen: - Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
SYN/KAT-W5: Bio- und Organokatalyse Vorlesung [MEdBKCh-3505.a/14]					0	2
SYN/KAT-W5: Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung Bio- und Organokatalyse [MEdBKCh-3505.b/14]				45	3	0

**Modul: Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W6: Bioanorganische Chemie  
[MEdBKCh-3506/14]**

<b>MODUL TITEL: Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W6: Bioanorganische Chemie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
Verfügbarkeit chemischer Elemente; Rolle wichtiger chemischer Elemente in der Biologie (Prinzipien der bioanorganischen Komplexchemie, Metalloenzyme) und der industriellen Katalyse (Elementspezifität chemischer Katalysatoren).			Die Studierenden sind vertraut mit den Prinzipien der bioanorganischen Komplexchemie, der biologischen Bedeutung und der industriellen Verwendung der Metalloenzyme bzw. der Metalloproteine und deren zugehörigen Katalysemechanismen.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			In der Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W6 sind folgende Leistungen zu erbringen: - Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
SYN/KAT-W6: Bioanorganische Chemie Vorlesung [MEdBKCh-3506.a/14]					0	2
SYN/KAT-W6: Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung Bioanorganische Chemie [MEdBKCh-3506.b/14]				45	3	0

## Modul: Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W7: Heterogene Katalyse und Katalyse in der Umwelttechnik [MEdBKCh-3507/14]

MODUL TITEL: Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W7: Heterogene Katalyse und Katalyse in der Umwelttechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Ca. 80% aller Industriechemikalien haben in ihrem Herstellungsprozess einen Katalysator gesehen. Katalysatoren gewinnen aber auch zunehmend Bedeutung im Umweltschutz (Abgaskatalysatoren). Im Rahmen dieser Vorlesung werden grundlegende Prinzipien der Katalyse behandelt. Anhand ausgewählter Prozesse werden Katalysatoren in ihrer Wirkungsweise vorgestellt. Hierzu wird sowohl auf die heterogene Katalyse und homogene Katalyse als auch auf die Bio-Katalyse eingegangen.</p>			<p>Die Studierenden haben einen Überblick über den Einsatz der Katalyse in der Umwelttechnik und ihnen sind in diesem Zusammenhang die grundlegenden Prinzipien vertraut.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			<p>In der Wahlpflichtveranstaltung SYN/KAT-W7 sind folgende Leistungen zu erbringen: - Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
SYN/KAT-W7: Heterogene Katalyse und Katalyse in der Umwelttechnik (Vorlesung) [MEdBKCh-3507.a/14]					0	2
SYN/KAT-W7: Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung Heterogene Katalyse und Katalyse in der Umwelttechnik [MEdBKCh-3507.b/14]				45	3	0

Themengebiet: Strukturen/Materialien

**Modul: Wahlpflichtveranstaltung STR/MAT-W1: Avancierte Festkörperchemie: Synthesen, Strukturen, Eigenschaften, Anwendungen [MEdBKCh-3601/14]**

<b>MODUL TITEL: Wahlpflichtveranstaltung STR/MAT-W1: Avancierte Festkörperchemie: Synthesen, Strukturen, Eigenschaften, Anwendungen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Präparationsverfahren der Festkörperchemie, Methoden der strukturellen Charakterisierung, kristallchemische Konzepte, chemische Bindung im Feststoff, neuartige Materialien (bspw. stickstoffbasiert, Intermetallika), Phasenbeziehungen, optische und dielektrische Eigenschaften, kooperativer Magnetismus, Supraleitung.</p>			<p>Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die chemische Darstellung und Charakterisierung moderner Feststoffmaterialien.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			<p>In der Wahlpflichtveranstaltung STR/MAT-W1 sind folgende Leistungen zu erbringen: - Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
STR/MAT-W1: Avancierte Festkörperchemie: Synthesen, Strukturen, Eigenschaften, Anwendungen (Vorlesung) [MEdBKCh-3601.a/14]					0	2
STR/MAT-W1: Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung Avancierte Festkörperchemie: Synthesen, Strukturen, Eigenschaften, Anwendungen [MEdBKCh-3601.b/14]				45	3	0

**Modul: Wahlpflichtveranstaltung STR/MAT-W2: Proteinchemie [MEdBKCh-3602/14]**

<b>MODUL TITEL: Wahlpflichtveranstaltung STR/MAT-W2: Proteinchemie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
4	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Grundlagen zur Chemie und Biochemie von Aminosäuren, Peptiden und Proteinen: Eigenschaften, Reaktionen, Charakterisierung; chemische Synthese von Peptiden; Struktur- und Funktionsprinzipien von Proteinen; Proteinfaltung und Faltungsdefekte; präparative und analytische Methoden der Proteinchemie; spektroskopische Methoden und Massenspektrometrie.			Die Studierenden haben Kenntnisse über Aufbau, Analyse und die Funktion von Proteinen.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			In der Wahlpflichtveranstaltung STR/MAT-W2 sind folgende Leistungen zu erbringen: - Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
STR/MAT-W2: Proteinchemie Vorlesung [MEdBKCh-3602.a/14]					0	2
STR/MAT-W2: Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung Proteinchemie [MEdBKCh-3602.b/14]				45	3	0



**Modul: Wahlpflichtveranstaltung STR/MAT-W3: Physikalische Festkörperchemie  
[MEdBKCh-3603/14]**

<b>MODUL TITEL: Wahlpflichtveranstaltung STR/MAT-W3: Physikalische Festkörperchemie</b>							
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>							
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>	
4	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2015	Deutsch	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>							
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>				
Ideale Festkörper, Reale Festkörper, Defektchemie, Masse und Ladungstransport, Festkörperreaktionen, Ionenleiter, Sensoren, Brennstoffzellen, Experimentelle Methoden, Computersimulation.			Die Studierenden sind vertraut mit Konzepten der Defektchemie, des Materietransports und von Reaktionen in Festkörpern. Die Studierenden können unter Anwendung des erlernten Wissens grundlegende physikalisch-chemische Phänomene in Festkörpern verstehen und dieses Wissen zur Planung, Durchführung und Analyse von Experimenten nutzen.				
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>				
keine			In der Wahlpflichtveranstaltung STR/MAT-W3 sind folgende Leistungen zu erbringen: - Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung				
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>							
<b>Titel</b>					<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
STR/MAT-W3: Physikalische Festkörperchemie Vorlesung [MEdBKCh-3603.a/14]						0	2
STR/MAT-W3: Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung Physikalische Festkörperchemie [MEdBKCh-3603.b/14]					45	3	0

## Modul: Wahlpflichtveranstaltung STR/MAT-W4: Chemische Nanostrukturen [MEdBKCh-3604/14]

MODUL TITEL: Wahlpflichtveranstaltung STR/MAT-W4: Chemische Nanostrukturen						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2015	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Synthese chemischer Nanostrukturen (Keramiken, Metalle, Halbleiter, molekulare Systeme), Grundlagen der elektrischen, optischen und magnetischen Eigenschaften, spezifische Untersuchungsmethoden, Biomineralisation, Anwendungsfelder.			Die Studierenden besitzen Kompetenzen zur Herstellung von chemischen Nanostrukturen. Dazu zählen: Synthese ligandstabilisierter Nanopartikel, Synthese von nanoporösen Festkörpern, Biofunktionalisierung von Nanopartikeln, Physikalische Methoden zur Herstellung von Nanopartikeln und Synthese von multifunktionalen organischen Molekülen. Dabei erhalten sie Einblick in die für diese Größenskala relevanten Untersuchungsmethoden, mit denen sich die Größe, Struktur und Eigenschaften bestimmen lassen. Das Hauptaugenmerk gilt den größeninduzierten Eigenschaften, die die Besonderheit dieser Stoffklasse ausmachen. Zusätzlich kennen sie Prinzipien biologischer Systeme für den Aufbau von anorganischen Biomineralien.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			In der Wahlpflichtveranstaltung STR/MAT-W4 sind folgende Leistungen zu erbringen: - Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
STR/MAT-W4: Chemische Nanostrukturen Vorlesung [MEdBKCh-3604.a/14]					0	2
STR/MAT-W4: Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung Chemische Nanostrukturen [MEdBKCh-3604.b/14]				45	3	0

**Modul: Wahlpflichtveranstaltung STR/MAT-W5: Computational Chemistry  
[MEdBKCh-3605/14]**

<b>MODUL TITEL: Wahlpflichtvorlesung STR/MAT-W7: Computational Chemistry</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
Kraftfeldrechnungen, Kraftfeldparameter, Hartree-Fock-Methode, Potentialflächen, Slater-Determinante, Basissätze, LCAO-MO-Ansatz, Semiempirik, Blochsches Theorem, eindimensionale Systeme, Zustandsdichte, Elektronenkorrelation, Dichtefunktionaltheorie			Die Modellierung molekularer und ausgedehnter Systeme kann am Computer unter Anwendung gängiger Molecular Modelling-Programme durchgeführt werden. Die Studierenden können die Relevanz unterschiedlicher Programme für spezielle Probleme abschätzen und auf experimentelle Systeme anwenden.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			In der Wahlpflichtveranstaltung STR/MAT-W5 sind folgende Leistungen zu erbringen: - Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
STR/MAT-W7: Computational Chemistry Vorlesung [MEdBKCh-3605.a/14]					0	2
STR/MAT-W7: Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung Computational Chemistry [MEdBKCh-3605.c/14]				90	4	0

**Modul: Wahlpflichtveranstaltung STR/MAT-W6: Grundlagen der Kernchemie  
[MEdBKCh-3606/14]**

<b>MODUL TITEL: Wahlpflichtveranstaltung STR/MAT-W6: Grundlagen der Kernchemie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Historischer Überblick, Natürliche und künstliche Radioaktivität, Zerfallsgesetze, Kernreaktionen, Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Chemie der Actiniden, Grundzüge des Kernbrennstoffkreislaufs, Dosimetrie und Strahlenschutz.			Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der Kernchemie.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
keine			In der Wahlpflichtveranstaltung STR/MAT-W6 sind folgende Leistungen zu erbringen: - Unbenotete Hausarbeit			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
STR/MAT-W6: Grundlagen der Kernchemie Vorlesung [MEdBKCh-3606.a/14]					0	2
STR/MAT-W6: Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung Grundlagen der Kernchemie [MEdBKCh-3606.b/14]					3	0

Themengebiet: Energie/Stoffumwandlung

**Modul: Wahlpflichtveranstaltung ENER/UMW-W1: Die Umwandlung funktioneller Gruppen in der industriellen Chemie [MEdBKCh-3702/14]**

<b>MODUL TITEL: Wahlpflichtveranstaltung ENER/UMW-W1: Die Umwandlung funktioneller Gruppen in der industriellen Chemie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2014/2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
Exemplarische Beschreibung wichtiger Prozesse nach funktionellen Gruppen und Produktklassen: (Anorganische Verbindungen [Schwefelsäureherstellung, Chloralkalielektrolyse (Membranverfahren, Amalgamverfahren), Anthrachinonverfahren für H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> oder modernere Methoden, Rasching Verfahren für Hydrazin, Ostwald-Prozess NH <sub>3</sub> -Salpetersäure, Hochofen-Stahlherstellung, Transportreaktionen z.B. van Arkelde Boer, Kroll-Verfahren (Ti), Aluminiumherstellung, TiO <sub>2</sub> -Synthese, Elementarer Phosphor], Alkane, Olefine, O-, N-, P-, S-haltige Verbindungen, metallorganische Verbindungen, Farbstoffe, Duft- und Aromastoffe, Pharmazeutika); Kriterien der Verfahrensauswahl (Ökologie, Ökonomie, gesellschaftliches Umfeld); Verfahrensalternativen und ihre Bewertung (z.B. Ökoeffizienz-Analyse, E-Faktoren, etc.), Prozessintensivierung auf molekularer und verfahrenstechnischer Ebene, praktische Aspekte der Prozess-Analytik.			Das erworbene umfassende Verständnis der Technischen Chemie ermöglicht den Studierenden die eigenständige Auswahl und Weiterentwicklung chemischer Reaktionen und Verfahren in der stofflichen Wertschöpfungskette und gibt tiefe Einblicke in den aktuellen Rohstoffwechsel und seine Folgen.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			In der Wahlpflichtveranstaltung ENER/UMW-W1 sind folgende Leistungen zu erbringen: - Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
ENER/UMW-W1: Die Umwandlung funktioneller Gruppen in der industriellen Chemie (Vorlesung) [MEdBKCh-3702.a/14]					0	2
ENER/UMW-W1: Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung Die Umwandlung funktioneller Gruppen in der industriellen Chemie [MEdBKCh-3702.b/14]				45	3	0

## Modul: Wahlpflichtveranstaltung ENER/UMW-W2: Struktur und Transporteigenschaften von keramischen Funktionsmaterialien [MEdBKCh-3703/14]

MODUL TITEL: Wahlpflichtveranstaltung ENER/UMW-W2: Struktur und Transporteigenschaften von keramischen Funktionsmaterialien						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	3	2	jedes 2. Semester	WS 2015/2016	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Stofftransport und Ladungstransport in keramischen Funktionsmaterialien und ihre Nutzung in Energieanwendungen. Brennstoffzellen, Batterien, keramische Membranen zur Gastrennung, Supraleiter.			Die Studierenden kennen oxidkeramische Funktionsmaterialien für Anwendungen in der Energietechnik. Sie erkennen Zusammenhänge zwischen Struktur, Defektchemie und Struktur keramischer Materialien.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			In der Wahlpflichtveranstaltung ENER/UMW-W2 sind folgende Leistungen zu erbringen: - - Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
ENER/UMW-W2: Struktur und Transporteigenschaften von keramischen Funktionsmaterialien (Vorlesung) [MEdBKCh-3703.a/14]					0	2
ENER/UMW-W2: Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung Struktur und Transporteigenschaften von keramischen Funktionsmaterialien [MEdBKCh-3703.b/14]				45	3	0

**Modul: Wahlpflichtveranstaltung ENER/UMW-W3: Nachhaltige industrielle Chemie  
[MEdBKCh-3704/14]**

<b>MODUL TITEL: Wahlpflichtveranstaltung ENER/UMW-W3: Nachhaltige industrielle Chemie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
Prinzipien der nachhaltigen Chemie, Bewertung von chemischen Prozessen und Produkten, neue katalytische Verfahren in der chemischen Produktion, Energie- und Rohstoffeinsparung bei chemischen Prozessen, energetische und rohstoffliche Nutzung von Biomasse, Kraftstoffe aus Biomasse, stoffliche Nutzung von CO <sub>2</sub> , neue Energieträger.			Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis neuer Entwicklungen in der industriellen Chemie, die katalytische Nutzung alternativer Rohstoffquellen und dem Beitrag der Chemie zu einer nachhaltigen Entwicklung.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			In der Wahlpflichtveranstaltung ENER/UMW-W3 sind folgende Leistungen zu erbringen: - Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
ENER/UMW-W3: Nachhaltige industrielle Chemie Vorlesung [MEdBKCh-3704.a/14]					0	2
ENER/UMW-W3: Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung Nachhaltige industrielle Chemie [MEdBKCh-3704.b/14]				45	3	0

**Modul: Wahlpflichtveranstaltung ENER/UMW-W4: Bio- und Organokatalyse  
[MEdBKCh-3706/14]**

<b>MODUL TITEL: Wahlpflichtveranstaltung ENER/UMW-W4: Bio- und Organokatalyse</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	3	2	jedes 2. Semester	SS 2015	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
Inhalt			Lernziele			
Enzyme (Einteilung, Anwendung in der organischen Synthese), Organokatalyse mit Aminosäuren und kleinen Peptiden, mit Alkaloiden, Phasentransferkatalyse, mit heterocyclischen Aminen, mit Harnstoffen, Thioharnstoffen - und Derivaten, mit nucleophilen Carbenen, mit Ketozucker-Derivaten, mit Dimethylaminopyridin (DMAP)-Analoge.			Die Studierenden verstehende Zusammenhänge biologisch (enzymatisch) und chemisch (organokatalytisch) katalysierter Reaktionen, die unter Umständen asymmetrisch verlaufen. Sie haben ein tieferes Verständnis für in der Natur beobachtete oder durch diese inspirierte katalytische Prozesse und für deren Anwendung. Das Wissen befähigt die Studierenden organokatalytische Reaktionen (auch asymmetrisch) in Syntheseplanungen einzubeziehen.			
Voraussetzungen			Benotung			
keine			In der Wahlpflichtveranstaltung ENER/UMW-W4 sind folgende Leistungen zu erbringen: - Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
ENER/UMW-W4: Bio- und Organokatalyse Vorlesung [MEdBKCh-3706.a/14]					0	2
ENER/UMW-W4: Teilprüfung zur Wahlpflichtveranstaltung Bio- und Organokatalyse [MEdBKCh-3706.b/14]				45	3	0



**Anlage 3: Studienverlaufsplan****Studienbeginn im Wintersemester**

Studienverlaufsplan	SWS	CP	
<b>1. Semester (WS)</b>			
Fachdidaktisches Seminar	S2	2	
Vorbereitungsseminar mit praktischen Übungen	Ü2	2	
	<b>4</b>	<b>4</b>	
<b>2. Semester (SS)</b>			
Begleitseminar zum Praxissemester	S2	4	
Abschlussprüfung zum Modul Fachdidaktik Chemie MA		2	
	<b>2</b>	<b>6</b>	
<b>3. Semester (WS)</b>			
Wahlpflichtmodul: LV1	variabel	variabel	
Wahlpflichtmodul: LV2	variabel	variabel	
Gesamt-CP für LV1+LV2:		6	
Chemisches Praktikum	P6	7	
	variabel	<b>13</b>	
<b>4. Semester (SS)</b>			
Moderne Methoden: Organische Chemie	V2	3	
Moderne Methoden: Anorganische Chemie (Bestandteil Modul Faszination Technik)	S2	2	
Masterarbeit (Beginn: vorlesungsfreie Zeit)		18	
	<b>6</b>	<b>23</b>	
<b>Gesamt</b>		<b>46</b>	
zweites Unterrichtsfach bzw. berufliche Fachrichtung		28	
bildungswissenschaftliches Studium		27	
DSSZ		6	
Praxissemester		13	
<b>Master-Studium insgesamt</b>		<b>120</b>	

**Studienbeginn im Sommersemester**

Studienverlaufsplan	SWS	CP
<b>1. Semester (SS)</b>		
Moderne Methoden: Organische Chemie	V2	3
Moderne Methoden: Anorganische Chemie (Bestandteil Modul Faszination Technik)	S2	2
Wahlpflichtmodul: LV1	variabel	variabel
Wahlpflichtmodul: LV2	variabel	variabel
Gesamt-CP für LV1+LV2:		6
	variabel	11
<b>2. Semester (WS)</b>		
Fachdidaktisches Seminar	S2	2
Vorbereitungsseminar mit praktischen Übungen	Ü2	2
	4	4
<b>3. Semester (SS)</b>		
Begleitseminar zum Praxissemester	S2	4
Vorbereitungsseminar mit praktischen Übungen	Ü2	2
	4	6
<b>4. Semester (WS)</b>		
Chemisches Praktikum (P6)	P6	7
Masterarbeit (Beginn: vorlesungsfreie Zeit)		18
		25
<b>Gesamt</b>		<b>46</b>
zweites Unterrichtsfach bzw. berufliche Fachrichtung		28
bildungswissenschaftliches Studium		27
DSSZ		6
Praxissemester		13
<b>Master-Studium insgesamt</b>		<b>120</b>