

Modulhandbuch

Bachelor Chemie für ein Lehramt an Gymnasien, Gesamtschulen und Berufskollegs

Lfd Nr.	Modul	
1.	MACa	Allgemeine und Anorganische Chemie 1
2.	MAC1PL	Allgemeines und Anorganisch-chemisches Praktikum 1 für Lehramtsstudierende
3.	MACb	Anorganische Chemie 2
4.	MAC2PL	Praktikum Anorganische Chemie 2
5.	MMa	Mathematik für Chemiestudierende 1
6.	MMa ^{Ersatz}	Einführung in die Biologie
7.	MPa	Physik für Chemiestudierende 1
8.	MPa ^{Ersatz}	Einführung in die Biologie
9.	MPa ^{Ersatz-2}	Toxikologie und Rechtskunde
10.	MPCDC	Physikalische Chemie 1 und Vermittlung von Chemie
11.	MOCa	Organische Chemie 1
12.	MOCb	Organische Chemie 2: Einführung in die Synthesewissenschaft
13.	MOC1PL	Organisch-chemisches Praktikum für Lehramtsstudierende GyGeBk
14.	MDCa	Didaktik der Chemie 1
15.	MMAO	Methoden der Strukturaufklärung im Festkörper und in Lösung
16.	BFP	Berufsfeldpraktikum im Fach Chemie
17.	BAM	Bachelorarbeitsmodul

Modul					
MACa: Allgemeine und Anorganische Chemie 1					
Studiengänge:					
Bachelor Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen					
Bachelor Lehramt an Berufskollegs					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand	
Jährlich im WiSe	1 Semester	1. Semester	8	240 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Allgemeine und Anorganische Chemie 1	V	6	4
	2	Allgemeine und Anorganische Chemie 1	Ü	2	2
2	Lehrveranstaltungssprache				
	Deutsch				
3	Lehrinhalte				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundgesetze der Chemie 2. Atomaufbau und Periodensystem der Elemente <ul style="list-style-type: none"> - Quantentheorie - Bohrsche Atommodell - Schrödinger-Wellengleichung - Elektronendichteverteilungen - Aufbauschema PSE - Trends im Periodensystem 3. Eigenschaften der Elemente 4. Modelle der Chemischen Bindung <ul style="list-style-type: none"> - Kovalente Bindung - Ionische Bindung - Metallische Bindung - Zwischenmolekulare Kräfte 5. Magnetische und elektrische Eigenschaften der Materie <ul style="list-style-type: none"> - Magnetismus - Elektrische Leitfähigkeit 6. Grundlagen der Thermodynamik und Kinetik <ul style="list-style-type: none"> - Ideale und reale Gase - Phasendiagramme - Chemisches Gleichgewicht - Massenwirkungsgesetz - Reaktionsgeschwindigkeit - Energie, Enthalpie und Entropie - Hauptsätze der Thermodynamik - Gibbs-Energie, exergone und endergone Reaktionen - Aktivierungsenthalpie 7. Reaktionen in wässriger Lösung und die verschiedenen Reaktionstypen <ul style="list-style-type: none"> - Elektrolytische Dissoziation - Säuren und Basen - Löslichkeitsprodukt - HSAB-Konzept - Komplexe und Chelateffekt 8. Grundlagen der Elektrochemie <ul style="list-style-type: none"> - Redoxchemie - Elektrochemische Spannungsreihe - Nernst-Gleichung - Faraday'sche Gesetze - Galvanische Zellen 				

	In diesem Modul werden Grundlagen und Konzepte der Chemie vorgestellt. Dabei wird eine Verbindung zu alltäglichen Beobachtungen und zu anderen Disziplinen (insbesondere der Physik) sowie aktuellen Themen hergestellt.	
4	Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, - grundlegende allgemein-chemische Modellvorstellungen und Konzepte zu unterscheiden, abzuwägen und anzuwenden. - vermittelte Konzepte der Chemie zu verallgemeinern, auf neue Problemstellungen anzuwenden und erhaltene Ergebnisse mit experimentellen Beobachtungen kritisch zu vergleichen. - naturwissenschaftliche Phänomene, Eigenschaften der Elemente und deren Reaktivitäten, sowie deren elektronischer Struktur zu erklären. - Bindungsmodelle eigenständig zu bewerten. - Synthesen von kleinen Molekülen, Redoxprozesse und Materialeigenschaften zu planen. - elektronische und thermodynamische Aspekte von gewünschten einfachen Materialeigenschaften sowie von einfachen Transformationen für erfolgreiche Prozessführungen zu analysieren. - sich selbstorganisiert umfangreiches Wissen anzueignen, dieses wiederzugeben und die Kenntnisse zur Lösung von neuen Aufgabenstellungen einzusetzen. - ihre eigenen Fähigkeiten bei der Lösung von Übungsaufgaben einzuschätzen und dementsprechend ihr Lernverhalten anzupassen.	
5	Prüfungen Modulprüfung	
6	Prüfungsformen und -leistungen Studienleistung: Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung ist die Bearbeitung von mehr als 70% aller Übungsaufgaben (Details werden in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben). Modulprüfung: Klausur (120 min)	
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Berufskollegs	
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Steffen	Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie

Modul					
MAC1PL: Allgemeines und Anorganisch-chemisches Praktikum 1 für Lehramtsstudierende					
Studiengänge: Bachelor Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Bachelor Lehramt an Berufskollegs					
Turnus Jährlich im WiSe	Dauer 1 Semester	Studienabschnitt 1. Semester	LP 5	Aufwand 150 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Allgemeines und Anorganisch-chemisches Praktikum 1	S	1	1
	2	Allgemeines und Anorganisch-chemisches Praktikum 1	P	4	5
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte <u>Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie 1:</u> 1. Sicherheit - Verhalten im Labor - Umgang mit Gefahrstoffen, Betriebsanweisungen - Verhalten im Notfall (Sicherheitsbelehrung) 2. Chemische Grundoperationen - Sachgerechter Umgang mit Chemikalien und Geräten - Wägen und Volumenmessung - Methoden der Stofftrennung - Stoffmengenbestimmung, Stoffeigenschaften und Stoffidentifikation - Volumetrie, Gravimetrie, Fällungstitrationsen, Säure-Base-Reaktionen, Redox-Titrationsen und Komplexometrie 3. Grundreaktionen und Eigenschaften einfacher Nichtmetall- und Metallverbindungen 4. Einführung in die qualitative nasschemische Analyse - Kationentrennungsgang der Löslichen Gruppe, Ammoniumcarbonat-Gruppe und Anionentrennungsgang nach Jander & Blasius 5. Fachsprache der Chemie, Nomenklatur und Protokollführung <u>Seminar zum Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie 1:</u> 1. Sicherheitsbelehrung 2. Theorie zu den Praktikumsversuchen 3. Übungen zum Praktikum				
4	Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, - Modellvorstellungen und grundlegende Konzepte der Anorganischen Chemie zu unterscheiden, gegeneinander abzuwägen und zu reflektieren. - Konzepte der Chemie zu verallgemeinern, auf neue Problemstellungen anzuwenden und die erhaltenen Ergebnisse durch Vergleich mit experimentellen Beobachtungen kritisch zu hinterfragen. - durch die Kenntnis von Eigenschaften der Hauptgruppenelemente und ausgesuchter Verbindungen deren Bedeutung für Mensch und Umwelt einzuordnen. - geeignete chemisch-analytische Methoden problem-orientiert auszuwählen, Experimente unter Beachtung von Umwelt- und Sicherheitsvorschriften zu planen, durchzuführen, auszuwerten, zu reflektieren und schriftlich zu dokumentieren. - den Zeitbedarf für die Durchführung einfacher Laborversuche einzuschätzen und				

	entsprechend zu planen.	
	Durch die Zusammenarbeit im Labor haben die Studierenden die Fähigkeit erworben, sich im Team abzustimmen, voneinander zu lernen und Erfahrungen auszutauschen. Sie haben zudem gelernt, ihre eigenen Fähigkeiten einzuschätzen und weiterzuentwickeln.	
5	Prüfungen Ohne Prüfung	
6	Prüfungsformen und -leistungen Zum erfolgreichen Abschluss des Moduls ist erforderlich, dass die Antestate für die Analyseblöcke bestanden, für die Analysen/Präparate die im Praktikumsskript angegebene Mindestpunktzahl erreicht und alle Versuche/Präparate sinnvoll bearbeitet wurden. Für das Praktikum gilt Anwesenheitspflicht. Aus organisatorischen Gründen können maximal 2 Fehltermine (Attestvorlage) nachgeholt werden, i. d. R. nach dem letzten Praktikumstermin. Bei Vorliegen dringender Gründe ist nach Rücksprache mit der Praktikumsleitung eine Verschiebung einzelner Versuche oder Versuchstage möglich.	
7	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreicher Abschluss des Moduls MACa	
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Berufskollegs	
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Steffen	Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie

Modul					
MACb: Anorganische Chemie 2					
Studiengänge:					
Bachelor Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen					
Bachelor Lehramt an Berufskollegs					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand	
Jährlich im SoSe	1 Semester	2. Semester	5	150 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Anorganische Chemie 2	V	4	3
	2	Anorganische Chemie 2	Ü	1	1
2	Lehrveranstaltungssprache				
	Deutsch				
3	Lehrinhalte				
	Die Veranstaltung ist wie folgt aufgebaut:				
	1. Semesterhälfte: Hauptgruppen				
	2 SWS Vorlesung Stoffchemie + Übung				
	1 SWS Vorlesung Technische Verfahren und Anwendungen				
	2. Semesterhälfte: Nebengruppen				
	2 SWS Vorlesung Stoffchemie + Übung				
	1 SWS Vorlesung Technische Verfahren und Anwendungen				
	Gliederung:				
	1. Klassifizierung Haupt- und Nebengruppenchemie, Trends im Periodensystem				
	2. Bindungskonzepte (Valence Bond, VSEPR, MO u. a.)				
	3. Weitere Konzepte (Symmetrie, Struktur, Elektronegativitäten, Oxidationszahlen u. a.)				
	4. Schreibweisen und Nomenklatur Hauptgruppenverbindungen				
	5. Vorkommen, Gewinnung der Elemente und einiger Verbindungen				
	6. Wichtigste Verbindungsklassen (Oxide, Halogenide, Wasserstoffverbindungen, Säuren, Basen u. a.)				
	7. Synthesen und Reaktivitäten wichtiger Verbindungen				
	8. Spezielle Verbindungsklassen und Beispiele				
	9. Bindungskonzepte in der Nebengruppenchemie				
	10. Koordinationszahlen und -geometrien				
	11. Nomenklatur Nebengruppenverbindungen				
	12. Weitere Konzepte (Symmetrie, Struktur, Zähigkeit, Chelateffekt, Redoxverhalten u. a.)				
	13. Vorkommen, Gewinnung der Elemente und einiger Verbindungen				
	14. Wichtigste Klassen von Koordinationsverbindungen				
	15. Synthesen und Reaktivitäten wichtiger Verbindungen				
	16. Spezielle Verbindungsklassen und Beispiele				
	Technische Verfahren und Anwendungen der:				
	1. Hauptgruppenelemente (z. B. Darstellung Schwefelsäure, Salpetersäure, Schmelzflusselektrolyse, Fluor, Silizium, u. a.)				
	2. Nebengruppenelemente (z. B. Erze, Mineralien, Hochofen, galvanische Verfahren u. a.)				
	In diesem Modul werden Beispiele der Darstellung und Anwendung von anorganischen Verbindungen im täglichen Leben gegeben und aktuelle Thematiken einbezogen.				

4	<p>Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Grundlagen von Struktur, Bindungsverhältnissen, physikalischen Eigenschaften (z. B. Farbe) und Reaktivität von Verbindungen der Haupt- und Nebengruppen wiederzugeben. - die vermittelten Konzepte zu verallgemeinern, auf neue Problemstellungen anzuwenden und die erhaltenen Ergebnisse mit experimentellen Beobachtungen kritisch zu analysieren. - anorganischen Verbindungen zu benennen und zu beschreiben. Die Studierenden haben ein fundiertes Wissen über Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften, Anwendung und Analyse der Verbindungen erworben. - ihr erworbenes Wissen über die wichtigsten Verbindungsklassen, Synthese- und Aufreinigungsmethoden zur Planung eigener Synthesen und Experimente zu nutzen. - die Kenntnisse über die Eigenschaften der Elemente, deren Verbindungen, Reaktivitäten, elektronische Struktur, Anwendung und technologischer Bedeutung zur vergleichenden Diskussion von Eigenschaften, Strukturen und Reaktivität von Haupt- und Nebengruppenverbindungen zu verwenden. - eigenständig die Synthese und analytischer Charakterisierung von Haupt- und Nebengruppenverbindungen zu planen. 		
5	<p>Prüfungen Modulprüfung</p>		
6	<p>Prüfungsformen und -leistungen Modulprüfung: Klausur (120 min)</p>		
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen Keine</p>		
8	<p>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Berufskollegs</p>		
9	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;">Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Clever</td> <td style="width: 50%; padding: 2px;">Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie</td> </tr> </table>	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Clever	Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Clever	Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie		

Modul					
MAC2PL: Anorganisch-chemisches Praktikum 2					
Studiengänge:					
Bachelor Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen					
Bachelor Lehramt an Berufskollegs					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand	
Jährlich im SoSe	1 Semester	2. Semester	6	180 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Anorganisch-chemisches Praktikum 2	S	3	2
	2	Anorganisch-chemisches Praktikum 2	P	3	4
2	Lehrveranstaltungssprache				
	Deutsch				
3	Lehrinhalte				
	<u>Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie 2:</u>				
	1. Qualitative nasschemische Analyse (Kationen- und Anionentrennungsgang) nach Jander & Blasius				
	2. Charakteristische chemische Reaktionen der Übergangsmetalle und Hauptgruppenelemente:				
	- Fällungsreaktionen				
	- Redoxreaktionen				
	- Komplexbildung und -zerfall				
	- Aufschlüsse schwerlöslicher Verbindungen				
	3. Trennungsgang, Einzelnachweise				
	4. Fachsprache der Chemie, Nomenklatur und Protokollführung				
	<u>Seminar zum Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie 2:</u>				
	1. Sicherheitsbelehrung				
	2. Theorie zu Praktikumsversuchen				
	3. Übungen zum Praktikum.				
4	Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage,				
	- geeignete chemisch-analytische Methoden problemorientiert auszuwählen, Experimente unter Beachtung von Umwelt- und Sicherheitsvorschriften zu planen, durchzuführen, auszuwerten und schriftlich zu dokumentieren.				
	- erworbenes theoretisches Wissen zur Erarbeitung von Lösungsstrategien für die Bearbeitung praktischer Problemstellungen zu nutzen.				
	- verantwortungsbewusst unter Berücksichtigung gesetzlicher Bestimmungen (Arbeitsschutz- und Umweltgesetzgebung) zu experimentieren.				
	Durch die Zusammenarbeit im Labor haben die Studierenden die Fähigkeit weiterentwickelt im Team zu arbeiten. Sie haben zudem gelernt, ihre eigenen Kenntnisse und Fertigkeiten einzuschätzen und weiterzuentwickeln.				
5	Prüfungen				
	Ohne Prüfung				
6	Prüfungsformen und -leistungen				
	Zum erfolgreichen Abschluss des Moduls ist erforderlich, dass die Antestate für die Analyseblöcke bestanden, für die Analysen/Präparate die im Praktikumsskript angegebene Mindestpunktzahl erreicht und alle Versuche/Präparate sinnvoll bearbeitet wurden.				
	Für das Praktikum gilt Anwesenheitspflicht. Aus organisatorischen Gründen können				

	maximal 2 Fehltermine (Attestvorlage) nachgeholt werden, i. d. R. nach dem letzten Praktikumstermin. Bei Vorliegen dringender Gründe ist nach Rücksprache mit der Praktikumsleitung eine Verschiebung einzelner Versuche oder Versuchstage möglich.	
7	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreicher Abschluss der Module MACa und MAC1PL.	
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Berufskollegs	
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Steffen	Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie

Modul					
MMA: Mathematik für Chemiestudierende 1					
Studiengänge: Bachelor Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Bachelor Lehramt an Berufskollegs					
Turnus Jährlich im WiSe	Dauer 1 Semester	Studienabschnitt 3. Semester	LP 5	Aufwand 150 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Mathematik für Chemiestudierende 1	V	4	3
	2	Mathematik für Chemiestudierende 1	Ü	1	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte 1. Vektoralgebra 2. Matrizen und lineare Gleichungssysteme 3. Analytische Geometrie 4. Komplexe Zahlen 5. Differentialrechnung für Funktionen einer Veränderlichen				
4	Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, - mathematische Modellvorstellungen und grundlegende mathematische Konzepte für ein naturwissenschaftliches Arbeiten oder Bewerten naturwissenschaftlichen Arbeitens gewinnbringend einzusetzen. - naturwissenschaftliche Probleme zu mathematisieren, formal hinreichend und abgewogen zu untersuchen und die mathematischen Untersuchungsergebnisse in den naturwissenschaftlichen Kontext zurückzuübersetzen. - alle mathematischen Aufgabenstellungen verbal und schriftlich in einer mathematisch fundierten Sprache darzustellen. - die im Modul trainierten Problemlöse-, Analyse- und Konzentrationsfähigkeiten bei der Lösung mathematisch-naturwissenschaftlicher Aufgabenstellungen eigenständig einzusetzen.				
5	Prüfungen Modulprüfung (unbenotet)				
6	Prüfungsformen und -leistungen Modulprüfung: Klausur (unbenotet) (120 min)				
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Berufskollegs Dieses Modul wird im Studiengang Bachelor Chemie für Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen bei Studierenden mit der Fächerkombination Chemie und Mathematik durch das Modul MMA ^{Ersatz} ersetzt. Dieses Modul wird im Studiengang Bachelor Chemie für Lehramt an Berufskollegs bei Studierenden mit den Fächerkombinationen Chemie und Mathematik bzw. Chemie und Maschinentechnik bzw. Chemie und Chemietechnik bzw. Chemie und Elektrotechnik durch das Modul MMA ^{Ersatz} ersetzt.				
9	Modulbeauftragte/r Dr. Skoruppa		Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie		

Modul					
MMa^{Ersatz}: Einführung in die Biologie					
Studiengänge:					
Bachelor Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen					
Bachelor Lehramt an Berufskollegs					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand	
Jährlich im WiSe	1 Semester	3. Semester	5	150 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Einführung in die Biologie	VÜ	5	4
2	Lehrveranstaltungssprache				
	Deutsch				
3	Lehrinhalte				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wissenschaftliches Arbeiten in der Biologie 2. Bau und Funktion bei Pflanzen <ul style="list-style-type: none"> - Wachstum bei Blütenpflanzen - Ernährung von Pflanzen - Fortpflanzung bei Pflanzen 3. Bau und Funktion bei Tieren <ul style="list-style-type: none"> - Ernährung bei Tieren - Hormone - Pheromone - Fortpflanzung bei Tieren und beim Menschen - Entwicklungsphysiologie - Neurobiologie - Sinnesphysiologie - Motorik 4. Ökologie <ul style="list-style-type: none"> - Ökofaktoren - Populationen - Biozönosen - Ökosysteme 5. Ethologie 				
4	Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden verfügen in den unter „Lehrinhalte“ skizzierten Bereichen über fundiertes und anschlussfähiges biologisches Fachwissen, analytisch-kritische Reflexionsfähigkeit sowie Methodenkompetenzen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - zentrale biologische Theorien und Prozesse der Begriffs-, Modell- und Theoriebildung sowie ihre Struktur und Systematik zu erläutern und ihren Stellenwert zu reflektieren. - die Relevanz biologischer Fragestellungen, Methoden, theoretischer Ansätze, Forschungsergebnisse und Inhalte in Bezug auf den Lehrerberuf einzuschätzen. - Forschungsergebnisse aus der Biologie angemessen darzustellen und in ihrer biologischen Bedeutung und Reichweite einzuschätzen. - zentrale biologische Theorien und Prozesse der Begriffs-, Modell- und Theoriebildung sowie ihre Struktur und Systematik zu erläutern und ihren Stellenwert zu reflektieren. - die Relevanz biologischer Fragestellungen, Methoden, theoretischer Ansätze, Forschungsergebnisse und Inhalte in Bezug auf den Lehrerberuf einzuschätzen. - Forschungsergebnisse aus der Biologie angemessen darzustellen und in ihrer biologischen Bedeutung und Reichweite einzuschätzen. 				

	- biologische Inhalte hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen und historischen Bedeutung einzuordnen und Verbindungslinien zu anderen Wissenschaften aufzuzeigen.	
5	Prüfungen Modulprüfung (unbenotet)	
6	Prüfungsformen und -leistungen Modulprüfung: mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (90 min). Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben	
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Ersatz des Moduls MMA im Studiengang Bachelor Chemie für Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen bei Studierenden mit der Fächerkombination Chemie und Mathematik. Ersatz des Moduls MMA im Studiengang Bachelor Chemie für Lehramt an Berufskollegs bei Studierenden mit den Fächerkombinationen Chemie und Mathematik bzw. Chemie und Maschinentchnik bzw. Chemie und Elektrotechnik.	
9	Modulbeauftragte/r Dr. Elsner	Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie

Modul					
MPa: Physik für Chemiestudierende 1					
Studiengänge:					
Bachelor Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen					
Bachelor Lehramt an Berufskollegs					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand	
Jährlich im WiSe	1 Semester	3. Semester	4	120 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Physik für Chemiestudierende 1	V	3	2
	2	Physik für Chemiestudierende 1	Ü	1	1
2	Lehrveranstaltungssprache				
	Deutsch				
3	Lehrinhalte				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einleitung <ul style="list-style-type: none"> - wissenschaftliche Methodik - Größen, Maßeinheiten, Messfehler 2. Mechanik <ul style="list-style-type: none"> - Kinematik - Dynamik von Massenpunkten, - Arbeit und Energie, - Stoßprozesse - Dynamik der Drehbewegung - Mechanik in bewegten Bezugssystemen - Hydrostatik und Hydrodynamik 3. Elektro- und Magnetostatik <ul style="list-style-type: none"> - Ladung und elektrisches Feld - Stationäre Ströme - Magnetfelder - bewegte Ladungen im Magnetfeld - Materie in Feldern 				
4	Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - aufgrund ihrer Kenntnisse der grundlegenden Entwicklungen auf dem Gebiet der Physik, diese anzuwenden und deren Bedeutung sowohl für die Wissenschaft als auch darüber hinaus einordnen zu können. - die wissenschaftliche Methodik der Physik anzuwenden und Probleme aus dem Themenkreis der Physik auf lösbare physikalisch-mathematische Modelle zu reduzieren. - Modellvorstellungen und grundlegende Konzepte der Physik wiederzugeben, gegeneinander abzuwägen und auf physikalische Problemstellungen anzuwenden. - erworbenes theoretisches Wissen zur Entwicklung von Lösungsstrategien für die Bearbeitung von Problemstellungen zu nutzen. - die Bedeutung der Physik für andere Wissenschaftsdisziplinen und für technische Innovationen (u. a. Energiegewinnung, Medizin, Arbeitswelt, Umwelt) zu erkennen. - ihre eigenen Fähigkeiten bei der Lösung von Übungsaufgaben einzuschätzen und die Aufgaben mit einem angemessenenm Projekt- und Zeitmanagement zu lösen. 				
5	Prüfungen				
	Modulprüfung				
6	Prüfungsformen und -leistungen				
	Modulprüfung: Klausur (180 min)				

7	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Berufskollegs Dieses Modul wird im Studiengang Bachelor Chemie für Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen bei Studierenden mit der Fächerkombination Chemie und Physik durch das Modul MPa ^{Ersatz} ersetzt. Dieses Modul wird im Studiengang Bachelor Chemie für Lehramt an Berufskollegs bei Studierenden mit der Fächerkombination Chemie und Physik durch das MPa* ersetzt. Dieses Modul wird im Studiengang Bachelor Chemie für Lehramt an Berufskollegs bei Studierenden mit den Fächerkombinationen Chemie und Elektrotechnik durch das Modul MPa ^{Ersatz-2} ersetzt.	
9	Modulbeauftragte/r Dekan der Fakultät Physik	Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie

Modul					
MPa^{Ersatz}: Einführung in die Biologie					
Studiengänge: Bachelor Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Bachelor Lehramt an Berufskollegs					
Turnus Jährlich im WiSe	Dauer 1 Semester	Studienabschnitt 3. Semester	LP 4	Aufwand 120 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Einführung in die Biologie	VÜ	4	3
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte 1. Wissenschaftliches Arbeiten in der Biologie 2. Bau und Funktion bei Pflanzen - Wachstum bei Blütenpflanzen - Ernährung von Pflanzen - Fortpflanzung bei Pflanzen 3. Bau und Funktion bei Tieren - Hormone - Pheromone - Fortpflanzung bei Tieren und beim Menschen - Entwicklungsphysiologie - Neurobiologie - Sinnesphysiologie - Motorik 4. Ökologie - Ökofaktoren - Populationen - Biozönosen - Ökosysteme				
4	Kompetenzen Die Studierenden verfügen in den unter „Lehrinhalte“ skizzierten Bereichen über fundiertes und anschlussfähiges biologisches Fachwissen, analytisch-kritische Reflexionsfähigkeit sowie Methodenkompetenzen. Die Studierenden sind in der Lage, - zentrale biologische Theorien und Prozesse der Begriffs-, Modell- und Theoriebildung sowie ihre Struktur und Systematik zu erläutern und ihren Stellenwert zu reflektieren. - die Relevanz biologischer Fragestellungen, Methoden, theoretischer Ansätze, Forschungsergebnisse und Inhalte in Bezug auf den Lehrerberuf einzuschätzen. - Forschungsergebnisse aus der Biologie angemessen darzustellen und in ihrer biologischen Bedeutung und Reichweite einzuschätzen. - biologische Inhalte hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen und historischen Bedeutung einzuordnen und Verbindungslinien zu anderen Wissenschaften aufzuzeigen.				
5	Prüfungen Modulprüfung				
6	Prüfungsformen und -leistungen Modulprüfung: mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (70 min). Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben				
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine				

8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Ersatz des Moduls MPa im Studiengang Bachelor Chemie für Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen bei Studierenden mit der Fächerkombination Chemie und Physik. Ersatz des Moduls MPa im Studiengang Bachelor Chemie für Lehramt an Berufskollegs bei Studierenden mit der Fächerkombination Chemie und Physik.	
9	Modulbeauftragte/r Dr. Elsner	Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie

Modul					
MPa_{Ersatz-2}: Toxikologie und Rechtskunde					
Studiengänge: Bachelor Lehramt an Berufskollegs					
Turnus Jährlich im WiSe	Dauer 1 Semester	Studienabschnitt 3. Semester	LP 4	Aufwand 120 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Toxikologie und Rechtskunde	V	4	2
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte Die Vorlesung besteht aus folgenden strukturierten Modulen, die im Detail über die Webseite (www.ifado.de/Lehre) verfügbar sind: <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Zellzyklus und seine Störung durch toxische Substanzen 2. Fremdstoffmetabolismus, grundlegende Wirkstoffmechanismen toxischer Substanzen 3. Toxizitätstestung und in vitro Systeme 4. toxische Substanzen und ihre Wirkmechanismen 5. Rechtskunde und regulatorische Toxikologie 				
4	Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - bestimmte Alert-Strukturen von Chemikalien zu erkennen. - die wichtigsten Mechanismen der Interaktion toxischer Substanzen mit Zellen wiederzugeben. - auf der Basis der Kenntnis der Grundprinzipien der regulatorischen Toxikologie diese aktiv anzuwenden. - Grundzüge der ChemG, GefStoffV, ChemVerbotsV, EU-Regelungen (REACH) wiederzugeben und für die Lösung von Fallbeispielen einsetzen zu können. - Sicherheitsrelevante Themen beim Projekt- und Zeitmanagement zu berücksichtigen. - auf der Grundlage der Kenntnis von gesetzlichen Bestimmungen (Arbeitsschutz- und Umweltgesetzgebung) wissenschaftliche Experimente im Labor sicher durchführen. - die Bedeutung der Toxikologie bezüglich der Themenfelder Ökonomie und Ökologie zu erkennen. 				
5	Prüfungen Modulprüfung				
6	Prüfungsformen und -leistungen Modulprüfung: Klausur (120 min)				
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Dieses Modul ersetzt im Studiengang Bachelor Chemie für Lehramt an Berufskollegs bei Studierenden mit der Fächerkombinationen Chemie und Elektrotechnik das Modul MPa.				
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Hengstler/Prof. Dr. Gebel		Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie		

Modul					
MPCDC: Physikalische Chemie 1 und Vermittlung von Chemie					
Studiengänge:					
Bachelor Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen					
Bachelor Lehramt an Berufskollegs					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand	
Jährlich im WiSe/SoSe	2 Semester	3. + 4. Semester	7	210 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Grundlagen der Chemiedidaktik (WiSe)	S	2	2
	2	Physikalische Chemie 1 (SoSe)	V	4	2
	3	Physikalische Chemie 1 (SoSe)	Ü	1	1
2	Lehrveranstaltungssprache				
	Deutsch				
3	Lehrinhalte				
	<u>Seminar Grundlagen der Chemiedidaktik</u>				
	1. Grundlegende Fragestellungen der Chemiedidaktik				
	2. Exemplarische Verknüpfung fachlicher Themenstellungen zu Vermittlungs- und Rekonstruktionsaspekten sowohl unter besonderer Berücksichtigung verschiedener Adressatengruppen als auch unter der Perspektive des eigenen Lernens				
	3. Genderaspekte				
	4. Bedeutung der Naturwissenschaften in einer Wissensgesellschaft sowie zur Rolle der Chemie innerhalb der Naturwissenschaften in Bezug auf Kultur, Gesellschaft, Umwelt, Technik und Wirtschaft				
	5. Erkenntnisse zu Lehr- und Lernprozessen in den Naturwissenschaften				
	<u>Vorlesung und Übung Physikalische Chemie 1</u>				
	1. Thermodynamik				
	- Ideale und reale Gase				
	- kinetische Gastheorie				
	- Reaktionsenthalpien				
	- Chemische Gleichgewichte				
	- Phasendiagramme				
	- Grenzflächen				
	2. Chemische Kinetik				
	- Geschwindigkeitsgesetze				
	- Aktivierungsenergie				
	- Messmethoden				
	3. Elektrochemie				
	- Ionentransport in Elektrolytlösungen				
	- Aktivitätskoeffizienten				
	- Elektrochemische Thermodynamik				
	- Elektrochemische Zellen				
	In der Vorlesung und Übung werden Beispiele für die Bedeutung von physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeiten im täglichen Leben sowie im Bereich der synthetischen Chemie gegeben. Aktuelle Themen werden aufgegriffen.				

4	<p>Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schwierigkeiten der Schüler*innen in Bezug auf die physikalischen Aspekte chemischer Fragestellungen zu kennen und bei der Weitergabe von Wissen zu berücksichtigen. - Aufgabenfelder der Chemiedidaktik zu identifizieren und zu erläutern. - Forschungsergebnisse und Inhalte sowie deren inhaltliche Tiefen in Bezug auf das spätere Berufsfeld einzuschätzen. - eigene Lernschwierigkeiten zu identifizieren, einzuschätzen und Maßnahmen zur Bewältigung einzuleiten. - den bildenden Gehalt disziplinärer Inhalte und Methoden zu reflektieren, fachliche Inhalte in Zusammenhänge zu bringen und Adressaten bezogen unter Vermittlungsgesichtspunkten zu durchdenken. - Erkenntnisprozesse und Anwendungen der Chemie hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen und historischen Bedeutung einzuordnen und Verbindungslinien zu anderen Wissenschaften aufzuzeigen. - die Grundlagen der physikalisch-chemischen Denk- und Arbeitsweise zu verstehen. - theoretische Werkzeuge anzuwenden, die für das Verständnis von alltäglichen Vorgängen, sowie bei der Planung, Steuerung, Durchführung und Auswertung von chemischen Reaktionen in Forschung, Entwicklung und Produktion benötigt werden. - grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Physikalischen Chemie anzuwenden, um einfache Aufgaben und Problemstellungen aus diesen Gebieten selbstständig zu analysieren und zu lösen. 		
5	<p>Prüfungen</p> <p>Modulprüfung</p> <p>Auf Antrag der oder des Studierenden können bei der Festsetzung der Modulnote bis zu 10 % der maximal zu erreichenden Punkte der Modulprüfung aus Element 2 durch vorab erbrachte freiwillige Studienleistungen angerechnet werden, sofern auch ohne diese Anrechnung die Modulprüfung mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wird. Neben der regelmäßigen Teilnahme am Seminar „Grundlagen der Chemiedidaktik“ (maximal 3 Fehlermine) ist hierzu eine Kurzpräsentation im Rahmen dieses Seminars als freiwillige Studienleistung zu absolvieren. Der Antrag ist spätestens eine Woche nach der Klausureinsicht schriftlich oder per E-Mail beim Modulbeauftragten zu stellen.</p>		
6	<p>Prüfungsformen und -leistungen</p> <p>Modulprüfung: Klausur (120 min, zu 2. und 3.)</p>		
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>		
8	<p>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Berufskollegs</p>		
9	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Czeslik</td> <td style="width: 50%;">Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie</td> </tr> </table>	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Czeslik	Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Czeslik	Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie		

Modul					
MOCa: Organische Chemie 1					
Studiengänge:					
Bachelor Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen					
Bachelor Lehramt an Berufskollegs					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand	
Jährlich im SoSe	1 Semester	4. Semester	5	150 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Organische Chemie 1	V	4	3
	2	Organische Chemie 1	Ü	1	1
2	Lehrveranstaltungssprache				
	Deutsch				
3	Lehrinhalte				
	<ol style="list-style-type: none"> Struktur und Bindung am Beispiel des Kohlenstoffs, Hybridisierung Alkane: Eigenschaften, Nomenklatur, Konformationsanalyse, Radikalische Halogenierung, Potentialenergiendiagramme, Frühe/Späte Übergangszustände, Reaktivität vs. Selektivität, Stabilität von Radikalen, Hyperkonjugation Cycloalkane: Struktur, Nomenklatur, Spannungsphänomene, Konformationsanalyse, A-Werte Stereochemie: Isomerie, Chiralität, R/S-Nomenklatur, CIP-Regeln, Verbindungen mit zwei Chiralitätszentren, Fischer-Projektion, meso-Verbindungen Halogenalkane: Eigenschaften, Nomenklatur, Nucleophile Substitution: S_N1 vs. S_N2 (Reaktivität, Stereochemie, Substituenteneffekte), Eliminierung: E1 vs. E2 (Reaktivität, Stereochemie, Substituenteneffekte), Organometallverbindungen Alkohole: Eigenschaften, Nomenklatur, Acidität/Basizität, Nucleophile Substitution, Oxidation, Darstellung Ether: Eigenschaften, Nomenklatur, Darstellung, Cyclische Ether Amine: Eigenschaften, Nomenklatur, Acidität/Basizität, Darstellung, Gabriel-Synthese Alkene: Eigenschaften, Nomenklatur, E/Z-Isomerie, Stabilität, Elektrophile Addition (Beispiele, Markownikow-Regel, Stereoselektivität), Hydroborierung, Dihydroxylierung, Ozonolyse, Radikalische Addition, NBS-Bromierung, Darstellung (Eliminierung, Hofmann- vs. Saytzev-Produkt, Wittig-Reaktion) Diene: Eigenschaften, Nomenklatur, Konjugation, Diels-Alder-Reaktion, 1,2- vs. 1,4-Addition, Allylresonanz, Kinetische vs. Thermodynamische Kontrolle Alkine: Eigenschaften, Nomenklatur, Stabilität, Darstellung, Acidität, Reaktionen von Acetylidionen, Reduktion, Hydroborierung Aromatische Verbindungen: Eigenschaften, Nomenklatur, Stabilität, Aromatizität, Hückel-Regel, Elektrophile aromatische Substitution (Energieprofil, Beispiele, Reaktivität und Regioselektivität der Zweitsubstitution, Induktiver/Mesomerer Substituenteneffekt), Nucleophile aromatische Substitution (Additions-Eliminierungs-Mechanismus, Meisenheimer-Komplexe, Sanger-Reagenz, Eliminierungs-Additions-Mechanismus, Arine), Aryldiazoniumsalze (Darstellung, Reaktionen) Aldehyde und Ketone: Eigenschaften, Nomenklatur, Darstellung, Hydratbildung, Acetalisierung, Addition von Stickstoffnucleophilen, Addition von Kohlenstoffnucleophilen, Wittig-Reaktion, Reduktion, Reduktive Kupplung, Reaktionen α,β-ungesättigter Carbonylverbindungen Carbonsäuren und Carbonsäurederivate: Eigenschaften, Nomenklatur, Acidität, Säurekatalysierte Veresterung, Basische Esterhydrolyse, Relative Reaktivität, Synthese und Reaktionen von Carbonsäurederivaten und Nitrilen <p>In diesem Modul werden Beispiele der Anwendung von organischen Verbindungen im täglichen Leben gegeben und aktuelle Thematiken einbezogen.</p>				

4	<p>Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - organische Moleküle fachsprachlich korrekt benennen und in unterschiedliche Verbindungsklassen einzuordnen. - den Aufbau organischer Moleküle verstehen. Sie kennen unterschiedliche Konzepte der Bindung in organischen Molekülen und können mit diesem Wissen die räumliche Struktur von Molekülen vorherzusagen. - unterschiedliche stereochemische Konzepte zu verstehen. Sie sind in der Lage den relativen Energieinhalt verschiedener Konformationen zu prognostizieren. - verschiedene Verbindungen bezüglich ihrer Stabilität zu vergleichen. - einzelne Reaktionstypen der Organischen Chemie zu unterscheiden. Sie können ihr Wissen zur Vorhersage und Planung einfacher Reaktionen zu nutzen. - den Verlauf chemischer Reaktionen in Form eines Reaktionsmechanismus bzw. Energiediagramms zu diskutieren. - anhand von Energiediagrammen die Konzepte der Stabilität (z. B. von Intermediaten), kinetischer und thermodynamischer Kontrolle sowie Selektivität zu diskutieren und zur Problemlösung anzuwenden. 		
5	<p>Prüfungen Modulprüfung</p>		
6	<p>Prüfungsformen und -leistungen Modulprüfung: Klausur (180 min)</p>		
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen Keine</p>		
8	<p>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Berufskollegs</p>		
9	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;"> <p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Krause</p> </td> <td style="width: 50%; padding: 2px;"> <p>Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie</p> </td> </tr> </table>	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Krause</p>	<p>Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie</p>
<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Krause</p>	<p>Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie</p>		

Modul					
MOCb: Organische Chemie 2: Einführung in die Synthesewissenschaft					
Studiengänge:					
Bachelor Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen					
Bachelor Lehramt an Berufskollegs					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand	
Jährlich im WiSe	1 Semester	5. Semester	5	150 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Organische Chemie 2: Einführung in die Synthesewissenschaft	V	4	3
	2	Organische Chemie 2: Einführung in die Synthesewissenschaft	Ü	1	1
2	Lehrveranstaltungssprache				
	Deutsch				
3	Lehrinhalte				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wasserstoffatomsubstitution in Allyl- und Benzylposition: Kohlenstoffradikale 2. Nukleophile Substitution am sp^3-Kohlenstoffatom 3. Eliminierung zur C/C-Doppelbindung 4. Additionen an C/C-Mehrfachbindungen 5. Substitution am Aromaten 6. Reduktion von Carbonylverbindungen 7. Oxidation am Kohlenstoffatom 8. Nukleophile Substitution am Acylcarbonylkohlenstoffatom: Ester und Amide 9. Kondensationen mit Aldehyden und Ketonen: Acetale, Imine, Enamine, Oxime, Hydrazone 10. Enole; Mannich-Reaktion; Enolate 11. Enolate; Aldolreaktion 12. Claisen-, Dieckmann- und Knoevenagel-Kondensation 13. Enolate: Michael-Addition und Alkylierung; metallorganische Verbindungen 14. Magnesiumorganyle 15. Lithiumorganyle 16. Phosphororganyle: Wittig-Reaktion 17. Palladium-katalysierte Bindungsbildung: Heck-Reaktion 18. Palladium-katalysierte Bindungsbildung: Kreuzkupplungen 19. Ruthenium-katalysierte Bindungsbildung: Ringschlussolefinmetathese 20. Organokatalyse 21. Einführung in die statische Stereochemie 22. Einführung in die dynamische Stereochemie 23. Synthese und Selektivität; stereodifferenzierende Synthese 24. Methoden der asymmetrischen Synthese 25. Perizyklische Reaktionen <p>In diesem Modul werden Beispiele der Anwendung von organischen Verbindungen im täglichen Leben gegeben und aktuelle Thematiken einbezogen. Eine Anpassung der Vorlesungsinhalte an aktuelle Entwicklungen ist vorbehalten. Die Vorlesung begleitet, unterstützt und vertieft die fachwissenschaftlichen Inhalte des Moduls MOC1PL.</p>				
4	Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - funktionelle Gruppen und Stoffklassen zu erkennen und zu benennen. 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Stabilität und Reaktivität funktioneller Gruppen vorherzusagen, zu erklären und zu bewerten. - syntheseswissenschaftliche Fragestellungen unter Berücksichtigung reaktionsmechanistischer und stereochemischer Aspekte selbstständig zu bearbeiten. - organisch-chemische Sachverhalte in Wort und Bild darzustellen und zu vermitteln. - einfache Synthesen selbstständig zu planen. 	
5	Prüfungen Modulprüfung	
6	Prüfungsformen und -leistungen Klausur (180 min)	
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Berufskollegs	
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Hiersemann	Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie

Modul					
MOC1PL: Organisch-chemisches Praktikum für Lehramtsstudierende GyGeBk					
Studiengänge:					
Bachelor Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen					
Bachelor Lehramt an Berufskollegs					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand	
Jährlich im WiSe	1 Semester	5. Semester	8	240 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Organisch-chemisches Praktikum: Synthesewissenschaftliches Grund- praktikum in der org. Chemie für LA GyGeBk	S	2	2
	2	Organisch-chemisches Praktikum: Synthesewissenschaftliches Grund- praktikum in der org. Chemie für LA GyGeBk	P	6	7
2	Lehrveranstaltungssprache				
	Deutsch				
3	Lehrinhalte				
	Seminar				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktur-Reaktivitäts-Eigenschaftsbeziehungen organischer Stoffklassen und Aspekte der Reaktionsmechanistik 2. Vermittlung von Kenntnissen zum vorschriftsgemäßen Umgang mit Geräten und Chemikalien beruhend auf der Gefahrstoffverordnung und der Laborordnung 3. Diskussion der im Praktikum durchgeführten Experimente 4. Grundlegende Forschungsmethoden: Einführung in die Arbeit mit wissenschaftlicher Literatur und in die Dokumentation von Experimenten in der synthetischen Chemie. 5. Regeln guter wissenschaftlicher Praxis 				
	Praktikum				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundoperationen der organischen Chemie 2. Wasserstoffatoms substitution in Benzylposition: Radikalische Halogenierung 3. Nukleophile Substitution am sp^3-Kohlenstoffatom 4. Additionen an C/C-Doppelbindungen 5. Eliminierungen zu C/C-Mehrfachbindungen 6. Substitution am Aromaten 7. Reduktion von Carbonylverbindungen 8. Oxidation zu Carbonylverbindungen 9. Nukleophile Substitution am Acylcarbonylkohlenstoffatom: Ester und Amide 10. Wissenschaftliche Dokumentation von Experimenten in Form von Protokollen 				
4	Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage,				
	<ul style="list-style-type: none"> - Modelle und Konzepte zur Reaktivitätsvorhersage organisch-chemischer Stoffklassen zu unterscheiden, abzuwägen und zu reflektieren. - funktionelle Gruppen und Stoffklassen zu erkennen und zu benennen sowie ihre Stabilität und Reaktivität vorherzusagen, zu erklären und zu bewerten. - syntheseswissenschaftliche Fragestellungen aus dem Blickwinkel der Reaktionsmechanistik, der Stereochemie und der physikalisch-organischen Chemie zu bearbeiten. - syntheseswissenschaftliche Versuche zu planen, durchzuführen und nachvollziehbar zu dokumentieren, auch unter Berücksichtigung der „Regeln guter wissenschaftlicher Praxis“. 				

	<ul style="list-style-type: none"> - organisch-chemische Sachverhalte fachsprachlich korrekt in Wort und Bild darzustellen und zu vermitteln. - mit Chemikalien im Sinne der Gefahrstoffverordnung umzugehen. - Geräte und Installationen sicher und sachgemäß zu betreiben. - den Zeitbedarf für die Durchführung einfacher Laborversuche einzuschätzen und entsprechend zu planen. - laborgemeinschaftlich zu arbeiten. 	
5	Prüfungen Ohne Prüfung	
6	<p>Prüfungsformen und -leistungen Zum erfolgreichen Abschluss des Moduls ist erforderlich:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erfolgreiche Teilnahme an einem schriftlichen Antestat zu jedem syntheseswissenschaftlichen Versuch. 2. Erfolgreiche Durchführung syntheseswissenschaftlicher Versuche, bestehend aus Versuchsvorbereitung, Versuchsaufbau, Versuchsdurchführung, Produktisolierung, Produktcharakterisierung, Produktabgabe, Protokoll. Die syntheseswissenschaftlichen Versuche müssen unter Aufsicht und Anleitung während der Öffnungszeit im Praktikumssaal durchgeführt werden. <p>Anmerkungen: Die erfolgreiche Teilnahme am schriftlichen Antestat ist Voraussetzung für die Durchführung des assoziierten syntheseswissenschaftlichen Versuchs. Bei Vorliegen dringender Gründe ist nach Rücksprache mit der Praktikumsleitung eine Verschiebung einzelner Versuche oder Versuchstage möglich.</p>	
7	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreicher Abschluss der Module MACa, MAC1PL und MOCa	
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Berufskollegs	
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Hiersemann	Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie

Modul					
MDCa: Didaktik der Chemie 1					
Studiengänge:					
Bachelor Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen					
Bachelor Lehramt an Berufskollegs					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand	
Jährlich im SoSe	1 Semester	6. Semester	6 (davon 1 LP inklusionsorientierte Studien)	180 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Schulexperimentelle Erschließung chemischer Inhalte (unter besonderer Berücksichtigung von Diagnose, individueller Förderung und diversen Lerngruppen)	P	3	4
	2	Schulexperimentelle Erschließung chemischer Inhalte (unter besonderer Berücksichtigung von Diagnose, individueller Förderung und diversen Lerngruppen)	S	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache				
	Deutsch				
3	Lehrinhalte				
	Schulexperimentelle Erschließung von Themenfeldern der Chemie.				
	In diesem Zusammenhang wird diskutiert:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. RISU und Gefährdungsbeurteilung 2. Unterrichtskonzepte für experimentellen Unterricht 3. Funktionen von Experimenten im Unterricht 4. Wahrnehmungslehre (Demonstrationsexperimente) 5. Schulexperimente im Hinblick auf Diagnostik, individuelle Förderung, Sprachförderung und Inklusion 6. Universelle Zugänglichkeit im experimentellen Unterricht 7. Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung 8. Die drei Ebenen der Chemie (Johnstone) 9. Didaktische Reduktion 10. Strukturierung von Chemieunterricht 11. Modelle im Chemieunterricht 				
4	Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage,				
	<ul style="list-style-type: none"> - die relevanten Sicherheitsvorschriften für das experimentelle Arbeiten in der Schule anzuwenden. - zentrale Versuche mit schultypischen Materialien nach Vorschrift aufzubauen, ggf. zu verändern bzw. anzupassen und sicher durchzuführen. - die durchgeführten Experimente didaktisch einzuordnen. - experimentelle Tätigkeiten in den naturwissenschaftlichen Erkenntnisgang einzuordnen und die Bedingungen hierfür zu benennen. - Experimente auch in diversen Lerngruppen unter didaktischen Aspekten und angepasst an individuelle Lernvoraussetzungen auszuwählen und einzusetzen 				
5	Prüfungen				
	Modulprüfung				
6	Prüfungsformen und -leistungen				

	<p>Eine Studienleistung (unbenotet): Erfolgreicher Abschluss des Praktikums (Leistungen: Erfolgreiche Teilnahme an schriftlichen Antestaten, Durchführung und Dokumentation der Praktikumsversuche). Alle Informationen zum Erwerb der Studienleistung werden im Praktikumsskript bekannt gegeben. Dieses wird spätestens am ersten Termin des Seminars ausgegeben. Der erfolgreiche Abschluss der Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.</p> <p>Anwesenheitspflicht: Im Seminar zum Praktikum und im Laborpraktikum besteht Anwesenheitspflicht. Im Seminar erfolgt die Sicherheitseinweisung für den betreffenden Praktikumstermin. Das Lernziel des Praktikums kann nur durch die Durchführung der Experimente erreicht werden. Es wird die Gelegenheit gegeben, maximal 2 Fehltermine nachzuholen, i. d. R. nach dem letzten Praktikumstermin.</p> <p>Modulprüfung: Mündliche Prüfung (30 min)</p>	
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen Für das Praktikum: Erfolgreicher Abschluss der Module MACa, MAC1PL, MACb, MAC2PL</p>	
8	<p>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Berufskollegs</p>	
9	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Melle</p>	<p>Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie</p>

Modul					
MMAO: Methoden der Strukturaufklärung im Festkörper und in Lösung					
Studiengänge:					
Bachelor Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen					
Bachelor Lehramt an Berufskollegs					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand	
Jährlich im SoSe	1 Semester	6. Semester	4	120 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Methoden der Strukturaufklärung im Festkörper und in Lösung	V	2	2
	2	Methoden der Strukturaufklärung im Festkörper und in Lösung	Ü	2	2
2	Lehrveranstaltungssprache				
	Deutsch				
3	Lehrinhalte				
	<u>Strukturaufklärung im Festkörper:</u>				
	a) Grundlagen der Röntgenbeugung an Pulvern und Einkristallen				
	1. Erzeugung und Eigenschaften von Röntgenstrahlen				
	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau einer Röntgenröhre - Filterung von Röntgenstrahlung durch Absorption - Monochromatisierung von Röntgenstrahlung durch Beugung an Monochromatoren 				
	2. Kristallographische Grundbegriffe				
	<ul style="list-style-type: none"> - Translative Symmetrieeigenschaften kristalliner Festkörper und Unterschiede zwischen amorphen Stoffen/Gläsern und Kristallen - Die Elementarzelle, Zellparameter, allgemeine und spezielle Punktgruppen - Die sieben Kristallsysteme - Mögliche Punktsymmetrieelemente kristalliner Festkörper: Die 32 Kristallklassen - Translative Symmetrieelemente kristalliner Festkörper: Die 14 Bravaisgitter - Kristallographische Symmetrieelemente mit Translations- und Punktsymmetrie: Gleitspiegelebenen und Schraubenachsen - Alle Kombinationen aus Translationssymmetrie und erlaubter Punktsymmetrie: Die 230 kristallographischen Raumgruppen - Richtungsindizes und Flächenindizes (Millersche Indizes) 				
	3. Beugungsbilder von Einkristallen und kristallinen Pulvern: Struktur- bzw. symmetrieabhängige Modulationen durch konstruktive bzw. destruktive Interferenz, Symmetrieelemente				
	<ul style="list-style-type: none"> - Die Lage (Beugungswinkel) der Reflexe: Die Bragg-Gleichung - Indizierung von Pulveraufnahmen und Berechnung von Zellparametern - Intensitäten der Reflexe, Strukturamplituden und Streufaktoren 				
	4. Übungen mit dem Programm Poudrix				
	5. Optimierung (Entwicklung) der Diffraktionstechnik (Auflösung und Intensität)				
	<ul style="list-style-type: none"> - Einkristall- und Pulverdiffraktometer - Möglichkeiten zur Verbesserung der Primärstrahlintensität - Detektion von Röntgenstrahlung 				
	6. Gang einer Einkristallstrukturanalyse (Berechnungen mit dem Programm Shelx)				
	b) Grundlagen der Neutronenstreuung				
	1. Erzeugung von Neutronen				

- Durch Kernzerfall (Reaktor)
- Durch Spallation
- 2. Eigenschaften des Neutrons
 - Neutronen-Streufaktoren
 - Elastische und inelastische Streuung von Neutronen
- 3. Berechnungen mit dem Programm Poudrix (Intensitäten und Formen der Reflexe)
- 4. Anwendungsbeispiele der Neutronenbeugung
 - Untersuchung von Dynamik und Wasserstoffbrückenbindungen im Festkörper
 - Untersuchung von Magnetstrukturen

Strukturaufklärung in Lösung:

1. Allgemein
 - Grundlagen der NMR-Spektroskopie
 - ^1H - und ^{13}C -NMR, ein- und zweidimensionale NMR-Verfahren
 - Chemische Verschiebung
 - Integration, Kernspinkopplung
 - NMR und Strukturaufklärung
 - Infrarotspektroskopie und Struktur
 - Grundlagen der Massenspektroskopie, HPLC
2. NMR-Spektroskopie
 - Grundlagen der NMR (stationäres Magnetfeld, hochfrequentes Magnetfeld, Kernspin, Dipolmoment, Energie, Resonanzbedingung, Signal der freien Induktion)
 - Vektormodell, Operatormodell
 - Chemische Verschiebung
 - Signalintensität
 - Direkte und indirekte Kopplung
3. ^1H -NMR:
 - allgemeine Klassifizierung der chem. Verschiebungen
 - Lösungsmittel
 - Alkane, Alkene, Alkine, Aromate Aldehyde, Amine, Säuren
 - Berechnung von chem. Verschiebungen mittels Additivitätsregeln (Alkane, Alkene, Aromaten)
 - Skalare Kopplungskonstanten für Alkane, Alkene, Aromaten und deren Derivate
 - Einflüsse auf chemische Verschiebungen und Kopplungskonstanten
 - Doppelresonanzverfahren: Kernoverhauserereffekt (NOE), Homo- und Heteronukleare Kopplungen zu Protonen
4. ^{13}C -NMR:
 - Allgemeine Klassifizierung der chem. Verschiebungen
 - Lösungsmittel
 - Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Aldehyde, Amine, Säuren
 - Berechnung von chem. Verschiebungen mittels Additivitätsregeln (Alkane, Alkene, Aromaten)
 - Skalare Kopplungskonstanten für Alkane, Alkene, Aromaten und deren Derivate
 - Einflüsse auf chemische Verschiebungen und Kopplungskonstanten
 - Qualitative und quantitative ^{13}C -Messungen
 - APT, DEPT, INEPT zur Identifizierung von Kohlenstoff-Multiplizitäten
 - INADEQUATE zur Identifizierung von Kohlenstoffgerüsten
 - Zweidimensionale NMR: Grundlagen (Absolutwert- und phasenempfindliche Verfahren, homonukleare und heteronukleare Techniken)
 - COSY, J-Resolved, HMQC, HSQC, HMBC zur umfangreichen und eindeutigen Strukturzuordnung
 - Selektive Anregung als Vergleich zur zweidimensionalen NMR

Sonstige Methoden

1. grundlegende Zusammenhänge von Infrarotspektroskopie und Struktur

	<p>2. Grundlagen der Massenspektrometrie 3. UV-VIS-Spektroskopie und HPLC</p>	
4	<p>Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - den grundlegenden apparativen Aufbau der Analysengeräte zu beschreiben und die Bedeutung messtechnischer Schlüsselemente zu erläutern. - die Methodik der Verarbeitung von gewonnenen Rohdaten anzuwenden. - die erhaltenen Analyseergebnisse im Festkörper und in Lösung für eine Substanz zu kombinieren und Rückschlüsse auf strukturelle Eigenarten zu ziehen. <p>Durch die erfolgreiche Beendigung dieses Moduls sind die Studierenden bezüglich <u>der Strukturaufklärung im Festkörper</u> in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Röntgen- und Neutronenpulverdiagramme zu indizieren. - Zellparameter kristalliner Festkörper aus Beugungsdiagrammen zu ermitteln. - Symmetrie von Kristallen aus Beugungsbildern zu erkennen. - Bindungsabstände in Kristallen und die Intensitäten für Röntgen- und Neutronenbeugungsdiagramme zu berechnen. <p>Durch die erfolgreiche Beendigung dieses Moduls sind die Studierenden bezüglich <u>der Strukturaufklärung in Lösung</u> in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis über die grundlegenden Parameter der NMR-Spektroskopie (chem. Verschiebung, Intensitäten, Kopplungskonstanten, Relaxationszeiten) zu haben und ihre Bedeutung bezüglich der strukturellen Eigenschaften der untersuchten Substanz zu erläutern. - aus gegebenen NMR-Spektren – ggf. unter Kombination weiterer Methoden (IR, UV, MS) – sinnvolle Strukturvorschläge für die untersuchte Substanz zu machen. - aus einer gegebenen Strukturformel die entsprechenden NMR-Spektren abzuleiten. - fortgeschrittene Methoden der modernen NMR-Analytik zu kennen und gemäß der Problemstellung auswählen zu können. <p>Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - ihr erworbenes theoretisches Wissen zur selbstständigen Erarbeitung von Lösungsstrategien für die Bearbeitung von Problemstellungen verwenden. - verantwortungsbewusst unter Berücksichtigung der gesetzlichen Bestimmungen beim Umgang mit Röntgen- und Neutronenstrahlung handeln. - analytischen Methoden für die Lösung chemischer Fragestellungen, die auf Grundlagen von Physik und Mathematik basieren, nutzen. 	
5	<p>Prüfungen Modulprüfung</p>	
6	<p>Prüfungsformen und -leistungen Modulprüfung: Klausur (120 min)</p>	
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen Keine</p>	
8	<p>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Berufskollegs</p>	
9	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Henke (AC), Apl. Prof. Dr. Hiller (OC)</p>	<p>Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie</p>

Modul					
BFP: Berufsfeldpraktikum im Fach Chemie					
Studiengänge: Bachelor Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Bachelor Lehramt an Berufskollegs					
Turnus Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Studienabschnitt 4.-5. Semester	LP 5	Aufwand 150 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Fachdidaktisches Begleitseminar – Theoriegeleitete Erkundung des Berufsfeldes im Fach Chemie	S	2	2
	2	Praxisphase im außerschulischen Kontext (60 Stunden Anwesenheitszeit)	Praxis	3	4 Woche
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte <u>Fachdidaktisches Begleitseminar</u> 1. Beispielhafte Berufsfelder im außerschulischen Kontext 2. Eigene Interessenlagen für geeignete Praktikumsstellen 3. Berufliche Perspektiven im studierten Fach 4. Erste Grundlagen des forschenden Lernens 5. Instrumente der qualitativen und quantitativen Sozialforschung <u>Außerschulische Praxisphase*</u> 1. Einblick in ein außerschulisches Berufsfeld*) 2. Bearbeitung einer berufsfeldspezifischen Beobachtungsaufgabe**)				
	<u>Wissenschaftsorientierter Theorie-Praxis-Bericht</u> Die Studierenden legen nach Abschluss der Praxisphase dar: - welche professionellen fachspezifischen Kompetenzen im Studium zu erwerben sind, - welche fachspezifischen Kompetenzen im gewählten außerschulischen bzw. schulischen Praxisfeld zu erfahren waren (z. B. durch Beobachtung, Befragung, Interview) und - wie sie die Theorie-Praxis-Relation beurteilen – auch vor dem Hintergrund ihrer biographisch geprägten Berufsinteressen. *) Die Praktikumeinrichtung, in der das Berufsfeldpraktikum absolviert werden soll, ist im außerschulischen Bereich von den Studierenden auf der Basis der Vorgaben der Praktikumsordnung selbst vorzuschlagen (vgl. Praktikumsordnung LA Bachelor TU Dortmund). **) Die Beobachtungsaufgabe ist vor Praktikumsbeginn mit dem Lehrenden abzustimmen.				
4	Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, - die Komplexität des Berufsfeldes aus einer professionsorientierten Perspektive zu erkunden. - erste Beziehungen zwischen fachspezifischen Kompetenzen und konkreten beruflichen Situationen herzustellen. - den Aufbau des Studiums und der eigenen professionellen Entwicklung reflektiert mit zu gestalten. - die eigene Berufsentscheidung und Berufswahlmotivation zu hinterfragen und auf Grundlage der berufspraktischen Erfahrungen erneut zu begründen.				

	- die Grundelemente des Forschenden Lernens (Theoriebezug, Praxisbezug, Methodenkenntnis und biografisches Lernen) integriert anzuwenden und in Form eines wissenschaftlichen Theorie-Praxis-Berichts darzulegen.	
5	Prüfungen Modulprüfung (unbenotet) Das Modul gilt als bestanden, wenn <ul style="list-style-type: none"> - die Praktikumeinrichtung den erfolgreichen Abschluss der vierwöchigen Praxisphase mit einer Gesamtanwesenheitszeit von mindestens 60 Stunden bescheinigt. - der Bericht mit der Theorie-Praxis-Relation bestanden ist. 	
6	Prüfungsformen und -leistungen <ul style="list-style-type: none"> - Erfolgreiches Absolvieren der Praxisphase von 4 Wochen (60 Stunden) im außerschulischen Kontext. - Bestandener Bericht mit der Theorie-Praxis-Relation (max. 10 Seiten) 	
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Berufsfeldpraktikum, Studiengänge: Bachelor Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Bachelor Lehramt an Berufskollegs	
9	Modulbeauftragte/r Dr. Scheuer	Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie

Modul					
BAM: Bachelorarbeitsmodul					
Studiengänge:					
Bachelor Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen					
Bachelor Lehramt an Berufskollegs					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand	
Halbjährlich	1 Semester	6. Semester	8	240 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Bachelorarbeit		8	-
2	Lehrveranstaltungssprache				
	Deutsch				
3	Lehrinhalt				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bearbeitung eines aktuellen Forschungs- oder Entwicklungsthemas aus dem fachwissenschaftlichen Bereich der Chemie oder der Chemiedidaktik 2. Anfertigen einer wissenschaftlichen Arbeit mit einem eng eingegrenzten Thema in einer vorgegebenen Zeit 3. Selbstständiges Anwenden wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse auf ein klar umrissenes Thema 				
4	Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die wichtigsten für das Thema der Arbeit relevanten Literaturstellen selbstständig zu recherchieren und zu gliedern. - eine wissenschaftliche Arbeit mit geringem Umfang selbstständig zu planen, durchzuführen und nach den „Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis“ zu dokumentieren. - einfachere Experimente vorzubereiten und unter Beachtung von Arbeits- und Umweltschutzregeln durchzuführen bzw. kleine empirische Studien zu planen und durchzuführen*). - Experimente oder das in Berechnungen, analytischen Messungen bzw. in empirischen Studien anfallende Datenmaterial zusammenzufassen, auszuwerten und kritisch zu hinterfragen*). - die erhaltenen wissenschaftlichen Resultate zu bewerten und in den Gesamtzusammenhang der bereits vorhandenen Erkenntnisse einzuordnen. - eine wissenschaftliche Arbeit im Umfang von max. 30 Seiten in einer vorgegebenen Zeit schriftlich niederzulegen. <p><small>*)entfällt bei ausschließlich theoretischen Arbeiten</small></p>				
5	Prüfungen				
	Modulprüfung				
6	Prüfungsformen und -leistungen				
	Modulprüfung: Bachelorarbeit (max. 30 Seiten)				
7	Teilnahmevoraussetzungen				
	Erfolgreicher Abschluss aller Module bis einschließlich des 4. Semesters (MACa, MAC1PL, MACb, MAC2PL, MMa bzw. MMa ^{Ersatz} , MPa bzw. MPa ^{Ersatz} bzw. MPa ^{Ersatz-2} , MPCDC, MOCa) sowie von zwei Modulen aus dem 5. bis 6. Semester (MOCb, MOC1PL, MDCa, MMAO)				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls				
	Pflichtmodul				
9	Modulbeauftragte/r		Zuständige Fakultät		
	Prof. Dr. Melle		Chemie und Chemische Biologie		