

Modulhandbuch Master-Studiengang Chemie

Die Modulbeschreibungen basieren auf der neuen Studienordnung, die für Studienanfänger ab dem Wintersemester 2010/11 in Kraft tritt.

Modulhandbuch Master-Studiengang Chemie

Lfd. Nr.	Modul	Seite
1	M-WV-1-11 Wahlpflichtvorlesungen Anorganische Chemie	1
2	M-WV-1-11 Wahlpflichtvorlesungen Organische Chemie	21
3	M-WV-1-11 Wahlpflichtvorlesungen Physikalische Chemie	49
4	M-WV-1-11 Wahlpflichtvorlesungen Technische Chemie	65
5	M-WV-1-11 Wahlpflichtvorlesungen Toxikologie	66
6	M-PR-1-4 Wahlpflichtpraktikum Anorganische Chemie	68
7	M-PR-1-4 Wahlpflichtpraktikum Organische Chemie	73
8	M-PR-1-4 Wahlpflichtpraktikum Physikalische Chemie	76
9	M-PR-1-4 Wahlpflichtpraktikum Technische Chemie	83
10	M-VMT Forschungspraktikum im Studienschwerpunkt mit Hauptseminar - Anorganische Chemie - Organische Chemie - Physikalische Chemie - Technische Chemie	84 87 90 92
11	M-VMT Vorbereitung der Masterarbeit	94
12	Masterarbeit-Arbeit und Disputation	96

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Nichtmetallchemie				
Kürzel		M-VW-1-11				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Nichtmetallchemie	V	3	2	30	60
2	Übung zu Nichtmetallchemie	Ü	1	1	15	15
Summe			4	3	45	75
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. C. Strohmann				
Dozent		Prof. Dr. C. Strohmann				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		Solide Kenntnisse der Anorganischen und Organischen Chemie				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur oder mündliche Prüfung (50% der Gesamtmodulnote), benotete Vorträge (50% der Gesamtmodulnote), Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Vermittlung von modernen Aspekten der Nichtmetallchemie unter Hinzuziehung aktueller Forschungsergebnisse und das Verständnis der elementübergreifenden Prinzipien.				
Angestrebte Lernergebnisse		<p>Durch die erfolgreiche Beendigung dieses Moduls sollte der/die Studierende in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden Entwicklungen („Meilensteine“) auf dem Gebiet der Nichtmetallchemie in den gesamt-historischen Kontext der Chemiegeschichte einordnen zu können und neuerliche Entwicklungen auf diesem Gebiet unter Zuhilfenahme dieses Hintergrundwissens bezüglich ihrer Quantität und Wichtigkeit differenziert zu würdigen. - Das Vorkommen, die Gewinnung und die Anwendung von Nichtmetallen und deren Verbindung zu kennen 				

	<p>sowie Beispiele für Anwendungen in Naturwissenschaft und Technik geben zu können.</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Modellvorstellungen und grundlegenden Konzepte (Bindungskonzepte, Reaktionsmechanismen) der Nichtmetallchemie zu kennen, gegeneinander abzuwägen und zu reflektieren. - Über Periodizitäten und Trends der Nichtmetalle im PSE bescheid zu wissen und diese aufgrund der gelernten Konzepte deuten zu können. - die Stoffeigenschaften von Nichtmetallverbindungen bezüglich ihrer Reaktivität und Struktur einzuschätzen und Vorhersagen für neue Verbindungen auf Grundlage von theoretischem Wissen über Konzepte und periodische Trends zu machen. - die speziellen Arbeitstechniken zur Synthese von Nichtmetallverbindungen zu kennen und eine entsprechende Arbeitstechnik gemäß den Stoffeigenschaften für die Darstellung einer Verbindung vorzuschlagen und zu begründen. - analytische Methoden für die Untersuchung von Nichtmetallen und deren Verbindungen zu kennen, geeignete Methoden für Problemstellungen vorzuschlagen und die Ergebnisse zu interpretieren. - spezielle Aspekte der Nichtmetallchemie selbstständig zu erarbeiten und die Ergebnisse den Kommilitonen/innen in einem Vortrag anschaulich zu vermitteln.
<p>Vermittelte Schlüsselkompetenzen</p>	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischem Wissen zur Erarbeitung von Lösungsstrategien für die Bearbeitung von Problemstellungen. - Informationsgewinnung u. a. durch Sichtung von Originalliteratur (Fachartikel in englischer Sprache). - Vermittlung von selbstständig erarbeitetem Wissen in einem Vortrag mittels moderner Präsentationstechniken. - Projekt- und Zeitmanagement. <p>Fachübergreifendes Lernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung der Nichtmetallchemie in Naturwissenschaft und technischen Anwendungen
<p>Inhalt</p>	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trends der Nichtmetalle im PSE - Konzepte zur Beschreibung und Analyse der Bindung und Struktur von Nichtmetallverbindungen (u. a. VSEPR-Modell, VB-Theorie, MO-Theorie, „Computational Chemistry“). - Spezielle Arbeitstechniken im Bereich der Nichtmetallchemie (u. a. Matrixisolationstechnik) - Besprechung der Chemie ausgewählter Elemente und deren Verbindungen aus dem Bereich der Nichtmetalle. - Besprechung ausgewählter Thematiken aus der

	<p>Nichtmetallchemie (u.a. Hypervalenz, Ozonproblematik, Sauerstoff und Stickstoff in Organismen und Pflanzen, toxische Phosphor-Verbindungen)</p> <p>Übung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorträge der Studierenden zu Themengebieten aus der Vorlesung.
Medienformen	Tafel, PowerPoint-Präsentationen, Originalpublikationen
Literatur	<p>R. Steudel: <i>Chemie der Nichtmetalle, mit einer Einführung in den Atombau und die Chemische Bindung</i>, W. de Gruyter, 2. Aufl., Berlin 1998, 590 Seiten.</p> <p>J. E. Huheey: <i>Anorganische Chemie. Prinzipien von Struktur und Reaktivität</i>, de Gruyter, 2003, 1261 Seiten.</p> <p>Anorganische Chemie (Gebundene Ausgabe) von Catherine E. Housecroft, Alan G. Sharpe Originalpublikationen zu o. g. Themengebieten.</p> <p>Inorganic Chemistry (Broschiert) von Catherine E. Housecroft, Alan G. Sharpe.</p> <p>Elschenbroich, Christoph <i>Organometallchemie</i> Teubner Studienbücher Chemie 5., überarb. Aufl. 2005.</p>
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Topics der Anorganischen Chemie				
Kürzel		M-VW-1-11				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich im WiSe	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Topics der Anorganischen Chemie	V	3	2	30	60
2	Übung zu Topics der Anorganischen Chemie	Ü	1	1	15	15
Summe			4	3	45	75
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. C. Strohmann				
Dozent		Prof. Dr. K. Jurkschat, Prof. Dr. C. Strohmann				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		Solide Kenntnisse der Anorganischen und Organischen Chemie				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur oder mündliche Prüfung, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Vermittlung von aktuellen Forschungsergebnissen aus dem Bereich der Anorganischen Chemie sowie der Methodik beim Erarbeiten und Abfassen von fachwissenschaftlichen Publikationen.				
Angestrebte Lernergebnisse		Durch die erfolgreiche Beendigung dieses Moduls sollte der/die Studierende in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> - den Inhalt der besprochenen Publikationen wiederzugeben, die dargebrachte Beweisführung und Argumentation zu erläutern und die behandelte Thematik in den Gesamtzusammenhang der aktuellen chemischen Forschung differenziert einordnen zu können. 				

	<ul style="list-style-type: none"> - den methodischen Aufbau einer wissenschaftlichen Publikationen unter formalen Gesichtspunkten und inhaltlicher Strukturierung erläutern zu können. - die Methodik zur Darstellung und Interpretation von Analysenergebnissen zu kennen und anzuwenden. - über den formalen Ablauf und die Organisation eines Publikationsvorhabens bescheid zu wissen. - die bedeutenden Fachzeitschriften auf dem Gebiet der Chemie zu kennen und diese bezüglich ihres Ranges und ihrer wissenschaftlichen Ausrichtung einordnen zu können. - den Inhalt ausgewählter aktueller wissenschaftlicher Vorträge/Präsentationen wiederzugeben und die behandelte Thematik in den Gesamtzusammenhang der aktuellen chemischen Forschung differenziert einordnen zu können.
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischem Wissen zur Erarbeitung von Lösungsstrategien für die Bearbeitung von Problemstellungen. - Informationsgewinnung u. a. durch Sichtung von Originalliteratur (Fachartikel in englischer Sprache). - Projekt- und Zeitmanagement. <p>Fachübergreifendes Lernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Einblicke in die Organisation von wissenschaftlicher Forschung und Publikationstätigkeit.
Inhalt	<p>Besprechung von aktuellen, wichtigen Forschungsergebnissen aus dem Bereich der Anorganischen Chemie zu folgenden Themengebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Koordinationschemie - Hauptgruppenchemie - Bioanorganische Chemie - Chemie in Wasser - Anorganische Polymere - Metallorganische Chemie - „Computational Chemistry“ <p>Teilnahme an aktuellen wissenschaftlichen chemischen Vorträgen.</p>
Medienformen	Tafel, PowerPoint-Präsentationen, Originalpublikationen
Literatur	Originalpublikationen zu o. g. Themengebieten
Aktualisierungen	20.01.2010, 04.10.2011 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Anwendung der DFT in der Anorganischen Chemie				
Kürzel		M-VW-1-11				
Modulniveau		Vertiefungsveranstaltung				
Turnus jährlich im SoSe	Dauer 1 Semester	Studiensemester 2. und 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chem.		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Anwendung der DFT in der Anorganischen Chemie	V	3	2	30	60
2	Blockübung zu Anwendung der DFT in der Anorganischen Chemie	Ü	1	1	15	15
Summe			4	3	45	75
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. K. Jurkschat				
Dozent		Dr. S. Herres-Pawlis				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		Solide Kenntnisse der Anorganischen und Organischen Chemie				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur				
Studienziele		Vermittlung grundlegender Kenntnisse zur Dichtefunktionaltheorie (DFT), zu ihrer Einordnung in die Theoretische Chemie und ihrer Anwendung auf aktuelle Fragestellungen in der Anorganischen Chemie.				
Angestrebte Lernergebnisse		Durch die erfolgreiche Beendigung dieses Moduls sollte der/die Studierende in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> - die Grundlagen der Dichtefunktionaltheorie verstehen zu können und in die gesamte Theoretische Chemie einordnen zu können. - die zugrundeliegenden Konzepte der DFT zu kennen, und daher auch entscheiden zu können, wann der Einsatz der DFT möglich bzw. sinnvoll ist. 				

	<ul style="list-style-type: none"> - der intrinsischen Fehler dieser Methode bewusst sein und auch die Grenzen der Genauigkeit der verschiedenen Lösungsansätze zu kennen. - die vielfältigen Facetten des Einsatzes der DFT zu verstehen. - Die DFT eigenständig auf neue Anorganische Probleme anwenden und die erhaltenen Ergebnisse bewerten zu können.
<p>Vermittelte Schlüsselkompetenzen</p>	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischem Wissen zur Erarbeitung von Lösungsstrategien für die Bearbeitung von Problemstellungen. - Informationsgewinnung u. a. durch Sichtung von Originalliteratur (Fachartikel in englischer Sprache). - Projekt- und Zeitmanagement. <p>Fachübergreifendes Lernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung der Dichtefunktionaltheorie (als Methode aus der Physik bzw. Theoretischen Chemie) für die Anwendung in der Anorganischen und Organischen Chemie. - Bedeutung von DFT-unterstützten Studien in der Forschung in der Chemischen Industrie.
<p>Inhalt</p>	<p>Themenverzeichnis Grundlagen der Dichtefunktionaltheorie, Vorteile und auch Grenzen der DFT, Funktionale, Basissätze, Geometrieoptimierung, Frequenzrechnung, TD-DFT, Ladungsberechnungen, Übergangszustandsuche.</p> <p>Zusammenfassung der Lehrgegenstände Hartree-Fock-Ansatz, Hohenberg-Kohn-Theorem, Kohn-Sham-Gleichungen, Grundlagen zu Funktionalen und Basissätzen, Vorstellung der wichtigsten Vertreter, Einführung in Gaussian, Behandlung paramagnetischer Systeme, Anwendung von Solvensmodellen, Natural Bond Orbital Analysis, Ladungsverteilung, Berechnung von UV- und IR-Spektren, Berechnung isodesmischer Reaktionen, pKa-Berechnung Anwendung auf Anorganische Fragestellungen aus der Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reaktionen mit Lewis-Säuren - Oxidationsreaktionen - Beispiele aus der Übergangsmetallkatalyse (z.B. Cobalt-katalysierte Hydroformylierung) - Beispiele aus der Bioanorganischen Chemie (z.B. Tyrosinase-Modellkomplexe und Sauerstoffaktivierung/-übertragung mit diesen Komplexen) - Beispiele aus der Polymerisationskatalyse - Beispiele aus der industriellen Forschung (z.B. Berechnung von Polymorphen und ihre Wichtigkeit für Patente)

Medienformen	Tafel, PowerPoint-Präsentationen
Literatur	C. Cramer, Essentials in Computational Chemistry, Wiley
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Organometallchemie der Hauptgruppenmetalle u. -metalloide				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich im WiSe	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. - 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum B. Sc. Chemie M. Sc. Chem. Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Organometallchemie der Hauptgruppenmetalle u. -metalloide	V	3	2	30	60
2	Übung zu Organometallchemie der Hauptgruppenmetalle u. -metalloide	Ü	1	1	15	15
Summe			4	3	45	75
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. K. Jurkschat				
Dozent		Prof. Dr. K. Jurkschat				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		solide Kenntnisse der Anorganischen und Organischen Chemie				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur oder mündliche Prüfung, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Vermittlung grundlegender Kenntnisse zur Darstellung, Struktur und Reaktivität von organischen Verbindungen der Hauptgruppenmetalle und –metalloide.				
Angestrebte Lernergebnisse		Durch die erfolgreiche Beendigung dieses Moduls sollte der/die Studierende in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden Entwicklungen („Meilensteine“) auf dem Gebiet der metallorganischen Chemie in den gesamt-historischen Kontext der Chemiegeschichte einordnen zu können und neuerliche Entwicklungen auf diesem Gebiet unter Zuhilfenahme dieses Hintergrundwissens bezüglich ihrer Qualität und 				

	<p>Wichtigkeit differenziert zu würdigen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Modellvorstellungen und grundlegenden Konzepte (Bindungskonzepte, Reaktionsmechanismen) der metallorganischen Hauptgruppenchemie zu kennen, gegeneinander abzuwägen und zu reflektieren. - grundlegende Synthesekonzepte der metallorganischen Chemie erläutern zu können und auf neue synthetische Problemstellungen anzuwenden. - die Stoffeigenschaften metallorganischer Hauptgruppenverbindungen bezüglich ihrer Reaktivität einzuschätzen und Vorhersagen für neue Verbindungen auf Grundlage von theoretischem Wissen zu machen. - die grundlegenden Arbeitstechniken zur Synthese metallorganischer Verbindungen zu kennen und eine entsprechende Arbeitstechnik gemäß den Stoffeigenschaften für die Darstellung einer Verbindung vorzuschlagen und zu begründen. - die wichtigen metallorganischen Reagenzien und ihre Anwendung in der organischen Synthesechemie zu kennen, Grenzen der Anwendungsbreite zu definieren und die Schlüsselschritte der jeweiligen Reaktionsmechanismen erläutern zu können.
<p>Vermittelte Schlüsselkompetenzen</p>	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischem Wissen zur Erarbeitung von Lösungsstrategien für die Bearbeitung von Problemstellungen. - Informationsgewinnung u. a. durch Sichtung von Originalliteratur (Fachartikel in englischer Sprache). - Projekt- und Zeitmanagement. <p>Fachübergreifendes Lernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung der metallorganischen Chemie als Grenzdisziplin zwischen Anorganischer und Organischer Chemie. - Bedeutung von metallorganischen Reagenzien bei der Herstellung wichtiger industrieller Produkte und pharmazeutischer Wirkstoffe.
<p>Inhalt</p>	<p>Themenverzeichnis Organometallchemie, Organolithium-Organomagnesiumverbindungen, Organyle des Zinks, Quecksilbers sowie der Elemente der 3., 4. und 5. Hauptgruppe.</p> <p>Zusammenfassung der Lehrgegenstände Organometallchemie im Kontext der Chemiegeschichte, Klassifizierung von Organomelementverbindungen, Einteilung nach Bindungstypen (ionogen, kovalent, mehrzentrisch), Arbeitstechniken (Schlenk, Vakuum-Linie, Handschuhkasten), thermodynamische und kinetische Aspekte der Stabilität, allgemeine Darstellungsmethoden, Organolithiumverbindungen (Darstellung, Strukturen,</p>

	Methoden der Gehaltsbestimmung, Reaktionen einschließlich enantioselektiver Varianten), Organomagnesiumverbindungen (Grignard-Reagenzien, Schlenk-Gleichgewicht, mechanistische Aspekte der Bildung, SET, Rieke-Mg, Mg/Anthracen), Organyle des Zinks und Quecksilbers (Reformatsky- und Simmons-Smith-Reagenzien einschließlich enantioselektiver Varianten, katalytische enantioselektive Reaktionen einschließlich chiraler Amplifizierung, Seyferth-Reagenz), Organyle der Elemente der 3. Hauptgruppe (Al, Ga, In, Tl, Synthesen, Strukturen, Alumoxane, MOCVD-Verfahren), Organyle der 4. Hauptgruppe (Si, Ge, Sn, Pb, α -, β - und γ -Effekt, Hyperkoordination, synthetische Anwendungen, Carbenanaloge), Organyle der Elemente der 5. Hauptgruppe (P, As, Sb, Bi, Namensreaktionen.)
Medienformen	Tafel, PowerPoint-Präsentationen
Literatur	C. Elschenbroich „Organometallchemie“, Teubner-Verlag. Aktuelle Veröffentlichungen
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Organometallchemie der Übergangsmetalle				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich im SoSe	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chem. Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Organometallchemie der Übergangsmetalle	V	3	2	30	60
2	Übung zu Organometallchemie der Übergangsmetalle	Ü	1	1	15	15
Summe			4	3	45	75
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. K. Jurkschat				
Dozent(in)		Prof. Dr. K. Jurkschat				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		Vorlesung „Organometallchemie der Hauptgruppenmetalle und -metalloide“. Solide Kenntnisse der Anorganischen und Organischen Chemie.				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur oder mündliche Prüfung, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Vermittlung grundlegender Kenntnisse zur Darstellung, Struktur und Reaktivität von metallorganischen Verbindungen ausgewählter Übergangsmetalle.				
Angestrebte Lernergebnisse		Durch die erfolgreiche Beendigung dieses Moduls sollte der/die Studierende in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> - die Modellvorstellungen und grundlegenden Konzepte (Bindungskonzepte, Reaktionsmechanismen) der metallorganischen Übergangsmetallchemie zu kennen, gegeneinander abzuwägen und unter Zuhilfenahme des Wissens über die 				

	<p>Hauptgruppenorganyle zu reflektieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Synthesekonzepte der metallorganischen Chemie der Übergangsmetalle erläutern zu können und auf neue synthetische Problemstellungen anzuwenden. - die Stoffeigenschaften metallorganischer Übergangsmetallverbindungen bezüglich ihrer Reaktivität einzuschätzen, Unterschiede zu den Hauptgruppenorganylen differenziert erläutern zu können und Vorhersagen für neue Verbindungen auf Grundlage von theoretischem Wissen zu machen. - die wichtigen Reagenzien auf Basis von Nebengruppenorganylen und ihre Anwendung in der organischen Synthesechemie zu kennen, Grenzen der Anwendungsbreite zu definieren und die Schlüsselschritte der jeweiligen Reaktionsmechanismen erläutern zu können.
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischem Wissen zur Erarbeitung von Lösungsstrategien für die Bearbeitung von Problemstellungen. - Informationsgewinnung u. a. durch Sichtung von Originalliteratur (Fachartikel in englischer Sprache). - Projekt- und Zeitmanagement. <p>Fachübergreifendes Lernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung der Metallorganischen Chemie als Grenzdisziplin zwischen Anorganischer und Organischer Chemie. - Bedeutung von Reagenzien auf Basis von Nebengruppenorganylen bei der Herstellung wichtiger industrieller Produkte und pharmazeutischer Wirkstoffe.
Inhalt	<p>Vergleich Haupt- und Nebengruppenorganyle, Bindungsmodelle, 18-Elektronenregel, Klassifizierung von Liganden, Stabilität von Übergangsmetall-Kohlenstoff-Bindungen (thermodynamische und kinetische Aspekte, β-Eliminierung, agostischer Wasserstoff), Darstellung von Metallalkylen, Metallhydrid-Komplexe (Synthesemethoden, klassische und nichtklassische Hydride, Reaktivität), Metallcarbonyle (Darstellung, Strukturen, Reaktivität), Carben- und Carbin-Komplexe (Fischer- und Schrock-Typ), Metathese von Alkenen, Komplexe mit Pi-gebundenen Liganden (Alken-, Alkin-, Allyl-, Dien-, Cyclopentadienyl- und Aren-Komplexe), Aktivierung kleiner Moleküle (CO, CO₂, Alkane), Cluster und Metall-Metall Bindungen (EAN-Regel, Wade-Regel, Isolobal-Konzept), homogene Katalyse.</p>
Medienformen	Tafel, PowerPoint-Präsentationen
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Analytische Chemie - Wasser und Boden I				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich im WiSe	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1 - 4	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Analytische Chemie - Wasser und Boden I	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zu Analytische Chemie - Wasser und Boden I	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4		45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Dr. S. Zühlke				
Dozent(in)		Dr. S. Zühlke / Prof. Dr. M. Spiteller				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen						
Studien-/Prüfungsleistungen		<u>Prüfungsleistung:</u> Klausur oder mündliche Prüfung am Ende des Moduls. (Turnus und Wiederholungsmöglichkeiten gemäß PO.)				
Studienziele		Es wird ein Überblick über die gängigen Methoden der Wasser- und Bodenanalytik erlangt. Moderne Probenvorbereitung und Trennmethode können grundlegend erläutert, die Funktionsweise der Geräte erklärt und Anwendungsbereiche dargestellt werden.				
Angestrebte Lernergebnisse		Die Studierenden sind nach Beendigung des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden analytischen Trennmethode und Probenvorbereitungen der Wasser- und Bodenanalytik einzuordnen. - das Wissen im Bereich verschiedenster eingesetzter Geräte anzuwenden und über deren Einsatzbereich 				

	<p>(je nach Problemstellung) zu entscheiden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - die theoretischen Hintergründe der Methoden detailliert zu erklären - Methodenkenndaten für chromatographische Trennungen zu bestimmen
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischem Wissen zur praxisorientierten Lösung von analytischen Problemstellungen <p>Sozialkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kommunikationsfähigkeit/Moderationskompetenz <p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachspezifische theoretische Kenntnisse zur Analytik von Umweltschadstoffen
Inhalt	<p>Umweltanalytik allg: qualitative/quantitative Verfahren; Kalibrierung und Validierung, chromatographische Techniken zur Probenvorbereitung und Analytseparation (GC, LC, SFC, DC, IC), Versuchsplanung, -durchführung und –auswertung; aktuelle Trends und Untersuchungsmethoden</p> <p>Wasser : Bestimmung von: Trübung, Redoxpotential, pH-Wert, Leitfähigkeit; Maßanalyse; Abwasseranalytik und Summenparameter (DOC, TOC, AOX, CSB, BSB, N, P); Anreicherungstechniken (SPE, SPME, FFE); leichtflüchtige Verbindungen mittels Headspace und Purge&Trap</p> <p>Boden : analytische Bestimmung von anorganischen Parametern; Huminstoffe; Schwermetalle; Bindungsformen im Boden; Austauschkapazität; organische Summenparameter; Abbau von Schadstoffen (Sorption und Mobilität von z.B. PAK, Pestiziden); Extraktionsmethoden (ASE, SFE)</p>
Medienformen	<p>Powerpoint-Präsentationen, elektronische Skripte, Tafelbilder, weitere Arbeitsmaterialien, Übungen an Computerarbeitsplätzen</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Georg Schwedt: Taschenatlas der Analytik, Wiley-VCH, 2007 • Ulrich Gisi: Bodenökologie, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1990 • D.L.Rowell: Bodenkunde-Untersuchungsmethoden und ihre Anwendungen, Springer Verlag Berlin, 1997 • Georg Schwedt: Analytische Chemie, Wiley-VCH, 2008 • Jürgen Schwörbel, Heinz Brendelberger: Einführung in die Limnologie, 9.Auflage, Spektrum Verlag, 2005 • Karl Höll: Wasser, 8.Auflage, Walter de Gruyter Verlag Berlin, 2002 • Marc Pansu, Jacques Gautheyrou: Handbook of Soil Analysis, Springer Verlag Berlin, 2006 • Bracher, F. et al.: Arbeitsbuch instrumentelle Analytik, Govi-Verlag GmbH, Eschborn, 2008

	<ul style="list-style-type: none">• H.-J. Hübschmann: Handbuch der GC-MS, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1996
Aktualisierungen	04.10.2011 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Analytische Chemie - Wasser und Boden II				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich im SoSe	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1 - 4	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Analytische Chemie - Wasser und Boden II	V	3	2	30 h	45 h
2	Übung zu Analytische Chemie - Wasser und Boden II	Ü	1	1	15 h	30 h
Summe			4		45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Dr. S. Zühlke				
Dozent(in)		Dr. S. Zühlke / Prof. Dr. M. Spiteller				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		Erfolgreiche Teilnahme an Analytische Chemie - Wasser und Boden I				
Studien-/Prüfungsleistungen		Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung am Ende des Moduls. (Wiederholungsmöglichkeit und Turnus gemäß PO.)				
Studienziele		Es wird ein Überblick über die gängigen instrumentellen Methoden der Wasser- und Bodenanalytik erlangt. Diese können grundlegend erläutert, die Funktionsweise der Geräte erklärt und Anwendungsbereiche dargestellt werden.				
Angestrebte Lernergebnisse		Die Studierenden sind nach Beendigung des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden instrumentellen Methoden der Wasser- und Bodenanalytik einzuordnen. - das Wissen im Bereich verschiedenster instrumenteller analytischer Geräte und über deren Einsatzbereich (je nach Problemstellung) anzuwenden. 				

	<ul style="list-style-type: none"> - die theoretischen Hintergründe der Bestimmungsmethoden detailliert zu erklären.
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischem Wissen zur praxisorientierten Lösung von analytischen Problemstellungen <p>Sozialkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kommunikationsfähigkeit/Moderationskompetenz <p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachspezifische theoretische Kenntnisse zur Analytik von Umweltschadstoffen
Inhalt	<p>Umweltanalytik allg: Kopplungstechniken von Chromatographie mit modernen Detektoren (MS, HR-MS, IR, DAD, Fluoreszenz, AED); Isotopenmassenspektrometrie (IRMS), Verleib von Verbindungen mittels Stabilisotopenanalytik, Ionenmobilitätsspektrometrie, ¹⁴C-Analytik, aktuelle Trends und Untersuchungsmethoden</p> <p>Wasser : Schwermetalle (Atomspektrometrie: AAS, AES, ICP-MS), Bestimmung organischer Schadstoffe (Arzneimittelrückstände, Industriechemikalien, Hormone)</p> <p>Boden : analytische Bestimmung von anorganischen und organischen Spurenverbindungen, Radiotracermethoden</p>
Medienformen	Powerpoint-Präsentationen, elektronische Skripte, Tafelbilder, weitere Arbeitsmaterialien
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Georg Schwedt: Taschenatlas der Analytik, Wiley-VCH, 2007 • Ulrich Gisi: Bodenökologie, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1990 • D.L.Rowell: Bodenkunde-Untersuchungsmethoden und ihre Anwendungen, Springer Verlag Berlin, 1997 • Georg Schwedt: Analytische Chemie, Wiley-VCH, 2008 • Jürgen Schwörbel, Heinz Brendelberger: Einführung in die Limnologie, 9.Auflage, Spektrum Verlag, 2005 • Karl Höll: Wasser, 8.Auflage, Walter de Gruyter Verlag Berlin, 2002 • Marc Pansu, Jacques Gautheyrou: Handbook of Soil Analysis, Springer Verlag Berlin, 2006 • Bracher, F. et al.: Arbeitsbuch instrumentelle Analytik, Govi-Verlag GmbH, Eschborn, 2008 • H.-J. Hübschmann: Handbuch der GC-MS, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1996
Aktualisierungen	04.10.2011 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Umweltchemie				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1 - 4	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Umweltchemie	V	3	2	30 h	35 h
2	Übung zu Umweltchemie	Ü	1	1	15 h	10 h
Summe			4		45 h	45 h
Modulverantwortliche(r)		Dr. S. Zühlke				
Dozent(in)		Dr. S. Zühlke / Prof. Dr. M. Spiteller				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen						
Studien-/Prüfungsleistungen		Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung am Ende des Moduls. (Wiederholungsmöglichkeiten gemäß PO.)				
Studienziele		Es wird ein Überblick über die grundlegenden Zusammenhänge in den Umweltkompartimenten Wasser, Luft und Boden vermittelt. Es wird die Fähigkeiten erlangt, komplexe Prozesse in der Umwelt einzuordnen, im besonderen die Wechselwirkungen der verschiedenen Umweltkompartimente und der darin enthaltenen Stoffe. Die ablaufenden Prozesse können erklärt werden und Auswirkungen auf des gesamte Ökosystem werden erkannt.				
Angestrebte Lernergebnisse		Die Studierenden sind nach Beendigung des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden Zusammenhänge in den Umweltkompartimenten Wasser, Luft und Boden zu erklären. - Sie erlangen die Fähigkeiten, die komplexen 				

	<p>Prozesse in der Umwelt einzuordnen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Wechselwirkungen/Prozesse der verschiedenen Umweltkompartimente und der enthaltenen Stoffe zu beschreiben. - die Auswirkungen einzelner Einflüsse auf des gesamte Ökosystem zu erkennen.
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischem Wissen um komplexe umweltchemische Probleme zu erkennen/lösen <p>Sozialkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kommunikationsfähigkeit/Moderationskompetenz <p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachspezifische theoretische Kenntnisse zum Umweltverhalten von Chemikalien
Inhalt	<p>Atmosphärenchemie: Aerosole, Ozon, Photochemie, Luftverschmutzung, Treibhauseffekt, Feinstaub, Smog, Rauchen</p> <p>Wasserchemie: Stoffhaushalt der Gewässer, chemische Verschmutzungsindikatoren, physikalische Verhältnisse im Gewässer, Ionengleichgewichte und –löslichkeit; Trinkwasseraufbereitung und Abwasserbehandlung, Verhalten von Schadstoffen</p> <p>Bodenchemie: Wasser-, Luft- und Nährstoffgehalt, Schwermetalle, saurer Regen, Sorption, Mobilität und Abbau von organischen Schadstoffen</p> <p>Allg.: Zusammensetzung, Bedeutung und Stoffkreisläufe (Wasser, Boden und Luft); Verbleib von organischen Schadstoffen (Distribution, Akkumulation); spezielle Xenobiotika/Stoffklassen (Pestizide, Nanopartikel, Arzneimittelrückstände); neuste Trends und aktuelle Problemverbindungen</p>
Medienformen	Powerpoint-Präsentationen, elektronische Skripte, Tafelbilder, weitere Arbeitsmaterialien
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Claus Bliefert: Umweltchemie, Wiley-VCH Weinheim, 2002 • Jürgen Schwöbel, Heinz Brendelberger: Einführung in die Limnologie, 9.Auflage, Spektrum Verlag, 2005 • Georg Schwedt: Taschenatlas der Umweltchemie, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1996 • Ulrich Gisi: Bodenökologie, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1990
Aktualisierung	04.10.2011 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Katalyse in der Natur- und Wirkstoffsynthese				
Kürzel		M-WV-1-11				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Vorlesung Katalyse in der Natur- ...	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zur Katalyse in der Natur- ...	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. M. Christmann				
Dozent(in)		Prof. Dr. M. Christmann				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen						
Studien-Prüfungsleistungen		Mündliche Prüfung oder Klausur, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		In der Vorlesung sollen die Grundlagen moderner Katalysen vermittelt. Ausgehend von generellen Prinzipien der Katalyse (Absenkung der Aktivierungsbarriere usw.) sollen moderne Methoden der homogenen Katalyse vermittelt werden. Weiterhin sollen grundlegende Methoden zur Untersuchung von Reaktionsmechanismen erlernt werden.				
Angestrebte Lernergebnisse		Die Studierenden sollen breite Kenntnisse in moderne Katalyseverfahren erwerben. Die erlernten katalytischen Prozesse sollen in Form von Katalysezyklen visualisiert werden können. Die Studierenden sollen chemische Prozesse bezüglich ihrer Nachhaltigkeit beurteilen können. Die katalytischen Verfahren sollen auf einfache synthetische Aufgabestellungen aus dem Bereich der Natur- und Wirkstoffsynthese angewendet werden können.				

Vermittelte Schlüsselkompetenzen	Methodenkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - Planung und Durchführung katalytischer Reaktionen - Entwickeln und Präsentieren von Strategien zur katalytischen Synthese von Feinchemikalien - Diskussion von Reaktionsmechanismen Sozialkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - Diskussionsbereitschaft bei der Bewertung von Problemlösungsstrategien - Qualifizierte Darstellung eigener Lösungskonzepte
Inhalt	Reaktionsgeschwindigkeit, Übergangszustand, Chemisches Gleichgewicht, Enamin- und Iminium-Katalyse, Carbene, Carben-Katalyse, Isotopeneinbau, Nichtlinearer Effekt, Kinetischer Isotopeneffekt, Crossover-Experimente, Brønsted-Säure-Katalyse, Lewis-Säure-Katalyse, Pd-Katalyse, Asymmetrische Hydrierungen, Asymmetrische Oxidationen, Metathese, Enzymatische Katalyse, Katalytische C-H- und C-C-Aktivierung
Medienformen	Tafel und/oder Powerpoint-Präsentation
Literatur	
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Metallorganische Chemie				
Kürzel		M-WV-1-11				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Metallorganische Chemie	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zu Metallorganische Chemie	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. N. Krause				
Dozent(in)		Prof. Dr. N. Krause				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen						
Studien-Prüfungsleistungen		Mündliche Prüfung oder Klausur, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Nach einer Einführung in grundlegende Eigenschaften metallorganischer Verbindungen werden die Strukturen und Reaktionen wichtiger metallorganischer Verbindungen (Li, Mg, Zn, B, Si, Ti, Zr, Cu, Pd) besprochen. Exkurse zu wichtigen Teilgebieten und Anwendungen runden die Vorlesung ab.				
Angestrebte Lernergebnisse		Am Ende des Moduls soll der/die Studierende ein fundiertes Wissen über Metallorganische Chemie besitzen.				
Vermittelte Schlüsselkompetenzen		Methodenkompetenzen: - Verstehen und Vorhersagen von Reaktionen metallorganischer Verbindungen - Entwickeln und Präsentieren von Strategien zur Problemlösung Sozialkompetenzen:				

	<ul style="list-style-type: none">- Diskussionsbereitschaft bei der Erarbeitung von Problemlösungsstrategien- Qualifizierte Darstellung eigener Lösungskonzepte
Inhalt	Grundlagen metallorganischer Reaktionen (Selektivität, Effizienz, Thermodynamik, Kinetik); Lithiumorganische Verbindungen; Magnesiumorganische Verbindungen; Zinkorganische Verbindungen; Bororganische Verbindungen; Siliciumorganische Verbindungen; Titanorganische Verbindungen; Kupferorganische Verbindungen; Palladiumkatalysierte Reaktionen; Exkurse: HSAB-Prinzip, Acidität und Basizität, Chiralitätsverstärkung, Doppelte Stereodifferenzierung, Kinetische Racematspaltung
Medienformen	Tafel und/oder Powerpoint-Präsentation
Literatur	N. Krause, Metallorganische Chemie
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Pericyclische Reaktionen				
Kürzel		M-WV-1-11				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Pericyclische Reaktionen	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zu Pericyclische Reaktionen	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. N. Krause				
Dozent(in)		Prof. Dr. N. Krause				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen						
Studien-Prüfungsleistungen		Mündliche Prüfung oder Klausur, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Nach einer ausführlichen Einführung in die Molekülorbital- und Störungstheorie und die Anwendung der Klopman-Salem-Gleichung auf ionische Reaktionen werden die grundlegenden Typen pericyclischer Reaktionen (Sigmatrope Umlagerungen, Elektrocyclische Reaktionen, Cycloadditionen) besprochen. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Anwendung der grundlegenden Konzepte auf Reaktivitäts- und Selektivitätsprobleme.				
Angestrebte Lernergebnisse		Am Ende des Moduls soll der/die Studierende ein fundiertes Wissen über Pericyclische Reaktionen besitzen.				
Vermittelte Schlüsselkompetenzen		Methodenkompetenzen: - Verstehen und Vorhersagen des Ergebnisses und des mechanistischen Verlaufs von Pericyclischen Reaktionen				

	<ul style="list-style-type: none">- Entwickeln und Präsentieren von Strategien zur Problemlösung Sozialkompetenzen: <ul style="list-style-type: none">- Diskussionsbereitschaft bei der Erarbeitung von Problemlösungsstrategien- Qualifizierte Darstellung eigener Lösungskonzepte
Inhalt	Einführung: Grundlegende Fragestellungen; Molekülorbitale und Grenzorbitale; Störungstheorie; Die Klopman-Salem-Gleichung; Ionische Reaktionen; HSAB-Prinzip; Sigmatrope Umlagerungen: [1,n]-Wasserstoffverschiebungen, Cope- und Claisen-Umlagerung; Elektrocyclische Reaktionen; [2+2]-Cycloadditionen; [4+2]-Cycloadditionen.
Medienformen	Tafel und/oder Powerpoint-Präsentation
Literatur	I. Fleming, Grenzorbitale und Reaktionen Organischer Verbindungen
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Grundlagen der Organischen Stereochemie				
Kürzel		M-WV-1-11				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Grundlagen der Organischen Stereochemie	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zu Grundlagen der Organischen Stereochemie	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. N. Krause				
Dozent(in)		Prof. Dr. N. Krause				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		Erfolgreicher Abschluss der Module M-OC-1 und M-OC-2				
Studien-Prüfungsleistungen		Mündliche Prüfung oder Klausur , Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		In dieser Vorlesung wird das grundlegende Verständnis des räumlichen Aufbaus und dynamischen Verhaltens organischer Moleküle vertieft. Hierzu werden die wichtigsten Begriffe und Regeln zur Stereochemie erläutert und eingehend diskutiert.				
Angestrebte Lernergebnisse		Am Ende des Moduls soll der/die Studierende ein fundiertes Wissen über Grundlagen der Organischen Stereochemie besitzen.				
Vermittelte Schlüsselkompetenzen		Methodenkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - Verstehen und Vorhersagen der stereochemischen Eigenschaften organischer Moleküle - Entwickeln und Präsentieren von Strategien zur Problemlösung 				

	Sozialkompetenzen: <ul style="list-style-type: none">- Diskussionsbereitschaft bei der Erarbeitung von Problemlösungsstrategien- Qualifizierte Darstellung eigener Lösungskonzepte
Inhalt	Historische Entwicklung; Statische Stereochemie: Klassifizierung von Molekülen durch Isomerie und Symmetrie; Strukturelle Ursachen für Chiralität; R,S-Nomenklatur; Absolute und relative Konfiguration; Moleküle mit mehreren Chiralitätszentren; Klassifizierung sterischer Beziehungen zwischen Molekülteilen; Dynamische Stereochemie: Methoden, NMR-Spektroskopie; Dynamische Stereochemie von Ringsystemen; Stereochemie und Reaktionsaufklärung: Sigmatrope Umlagerungen, Enzymreaktionen
Medienformen	Tafel und/oder Powerpoint-Präsentation
Literatur	
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Stereoselektive Synthese				
Kürzel		M-WV-1-11				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Stereoselektive Synthese	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zu Stereoselektive Synthese	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. N. Krause				
Dozent(in)		Prof. Dr. N. Krause				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		Erfolgreicher Abschluss der Module M-OC-1 und M-OC-2				
Studien-Prüfungsleistungen		Mündliche Prüfung oder Klausur, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Aufbauend auf grundlegenden Konzepten der statischen Stereochemie werden Grundlagen und Anwendungen moderner stereoselektiver Syntheseverfahren besprochen. Die Einteilung des Stoffs erfolgt dabei nach dem Typ der geknüpften Bindung (C-H-, C-O-, C-N-, C-C-Bindung).				
Angestrebte Lernergebnisse		Am Ende des Moduls soll der/die Studierende ein fundiertes Wissen über Stereoselektive Synthese besitzen.				
Vermittelte Schlüsselkompetenzen		Methodenkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - Verstehen und Vorhersagen stereoselektiver Reaktionen organischer Moleküle - Entwickeln und Präsentieren von Strategien zur Problemlösung Sozialkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - Diskussionsbereitschaft bei der Erarbeitung von 				

	Problemlösungsstrategien - Qualifizierte Darstellung eigener Lösungskonzepte
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Syntheseplanung				
Kürzel		M-WV-1-11				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Syntheseplanung	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zu Syntheseplanung	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. M. Christmann				
Dozent(in)		Prof. Dr. M. Christmann				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		Erfolgreicher Abschluss von M-OC-1, M-OC-2 und M-OC-3				
Studien-Prüfungsleistungen		Mündliche Prüfung oder Klausur , Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Ausgehend von einfachen organischen Molekülen sollen Strategien zur Planung von zielorientierten Synthesen erlernt werden. Durch das iterative Verfahren der Retrosynthese werden Moleküle in Synthone zerlegt, denen wiederum „reale“ Reagenzien entsprechen. Anhand von Beispielen aus der Praxis sollen Problemanalyse, strategische Planung und Exekution von Synthesepänen vermittelt werden.				
Angestrebte Lernergebnisse		Die Studierenden sollen ein vorgegebenes Zielmolekül in einfachere Bausteine zerlegen können. Diese Fragmente sollen in einem Synthesepan zum Zielmolekül verknüpft werden können. Weiterhin sollen die Studierenden Literatur-Synthesen hinsichtlich ihrer Effizienz und Durchführbarkeit bewerten können.				

Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planung und Durchführung stereoselektiver Synthesen organischer Moleküle - Entwickeln und Präsentieren von Strategien zur Synthese von Molekülen - Nutzung von Datenbanken <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskussionsbereitschaft bei der Bewertung von Problemlösungsstrategien - Qualifizierte Darstellung eigener Lösungskonzepte
Inhalt	Homo- und heterolytische Bindungsspaltung, Synthese, synthetisches Äquivalent, lineare und konvergente Synthese, Nutzung von Beilstein-Crossfire, Chemdraw 3D, SciFinder, nachhaltige Synthese, E-Faktor, Atomökonomie, Syntheseoptimierung, Bewertung von Syntheseplänen, Vergleich von Literatursynthesen desselben Zielmoleküls
Medienformen	Tafel und/oder Powerpoint-Präsentation
Literatur	
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Statische Organische Stereochemie				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	statische organische Stereochemie	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zu statische organische Stereochemie	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. M. Hiersemann				
Dozent(in)		Prof. Dr. M. Hiersemann				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		B. Sc. Chemie				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Inhalt		Grundlagen (Gewinnung chiraler Ausgangsstoffe, Kinetik und Thermodynamik stereoselektiver Reaktionen); Stereoselektive Bildung von C-H-Bindungen: Hydrierungen, Reduktionen, Protonierungen; Diastereoselektive Bildung von C-O-Bindungen; Enantioselektive Epoxidierungen; Sharpless-Dihydroxylierung; Diastereoselektive Bildung von C-N-Bindungen; Sharpless-Aminohydroxylierung; Stereoselektive Bildung von C-C-Bindungen: Alkylierungen, Additionen an Carbonylverbindungen, Michael-Additionen, Substitutionen, Cycloadditionen, Umlagerungen				

Medienformen	Tafel und/oder Powerpoint-Präsentation
Literatur	
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Organische Synthese mit Lithium- und Magnesiumorganyle				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus zweijährlich	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	organische Synthese mit Lithium- und Magnesiumorganyle	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zu organische Synthese mit Lithium- und Magnesiumorganyle	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. M. Hiersemann				
Dozent(in)		Prof. Dr. M. Hiersemann				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		B. Sc. Chemie				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Dem/der Studierenden werden die erforderlichen Konzepte vorgestellt, die zur Vorhersage und zur Erklärung der Stabilität und Reaktivität von Lithium- und Magnesiumorganyle notwendig sind.				

Angestrebte Lernergebnisse	Am Ende des Moduls soll der/die Studierende die Struktur–Eigenschafts–Reaktivitäts–Beziehungen von Lithium- und Magnesiumorganyleen im Kontext der organischen Synthese erkennen können. Er/sie soll über fundierte Kenntnisse zum zielführenden Einsatz von Lithium- und Magnesiumorganyleen in der organischen Synthese verfügen.
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erkennen und Benennen der Stabilität und Reaktivität von Lithium- und Magnesiumorganyleen - Verstehen und Vorhersagen des Ergebnisses und des mechanistischen Verlaufs von Syntheseoperationen unter Einsatz von Lithium- und Magnesiumorganyleen - Entwickeln und präsentieren von Strategien zur Problemlösung <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskussionsbereitschaft bei der Erarbeitung von Problemlösungsstrategien - qualifizierte Darstellung eigener Lösungskonzepte
Inhalt	<p>Eigenschaften von Lithiumorganyleen Herstellung von Lithiumorganyleen Einsatz von Lithiumorganyleen in der organischen Synthese Eigenschaften von Magnesiumorganyleen Herstellung von Magnesiumorganyleen Einsatz von Magnesiumorganyleen in der organischen Synthese</p>
Medienformen	Tafel
Literatur	Christoph Elschenbroich Organometallchemie, 4. Auflage (2003), B. G. Teubner Verlag Beispiele aus der aktuellen Primärliteratur
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Organische Synthese mit Silizium- und Zinnorganyle				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus zweijährlich	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1-4	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	organische Synthese mit Silizium- und Zinnorganyle	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zu organische Synthese mit Silizium- und Zinnorganyle	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. M. Hiersemann				
Dozent(in)		Prof. Dr. M. Hiersemann				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		B. Sc. Chemie				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Dem/der Studierenden werden die erforderlichen Konzepte vorgestellt, die zur Vorhersage und zur Erklärung der Stabilität und Reaktivität von Silizium- und Zinnorganyle notwendig sind.				
Angestrebte Lernergebnisse		Am Ende des Moduls soll der/die Studierende die Struktur–Eigenschafts–Reaktivitäts–Beziehungen von Silizium- und Zinnorganyle im Kontext der organischen Synthese erkennen können. Er/sie soll über fundierte Kenntnisse zum zielführenden Einsatz von Silizium- und Zinnorganyle in der organischen Synthese verfügen.				
Vermittelte Schlüsselkompetenzen		Methodenkompetenzen: - Erkennen und Benennen der Stabilität und Reaktivität				

	<p>von Silizium- und Zinnorganylen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verstehen und Vorhersagen des Ergebnisses und des mechanistischen Verlaufs von Syntheseoperationen unter Einsatz von Silizium- und Zinnorganylen - Entwickeln und Präsentieren von Strategien zur Problemlösung <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskussionsbereitschaft bei der Erarbeitung von Problemlösungsstrategien - qualifizierte Darstellung eigener Lösungskonzepte
Inhalt	<p>Eigenschaften von Siliziumorganylen Herstellung von Siliziumorganylen Einsatz von Siliziumorganylen in der organischen Synthese Eigenschaften von Zinnorganylen Herstellung von Zinnorganylen Einsatz von Zinnorganylen in der organischen Synthese</p>
Medienformen	Tafel
Literatur	<p>Christoph Elschenbroich Organometallchemie, 4. Auflage (2003), B. G. Teubner Verlag Beispiele aus der aktuellen Primärliteratur</p>
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Dynamische organische Stereochemie und Einführung in die asymmetrische Synthese				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. - 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	dynamische organische Stereochemie und Einführung in die asymmetrische Synthese	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zu dynamische organische Stereochemie und Einführung in die asymmetrische Synthese	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. M. Hiersemann				
Dozent(in)		Prof. Dr. M. Hiersemann				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		B. Sc. Chemie				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Dem/der Studierenden wird die Bedeutung der dynamischen organischen Stereochemie zur Verständnis und zur Vorhersage von Struktur–Eigenschafts- sowie Stabilitäts–Reaktivitäts-Beziehungen in der organischen Chemie vermittelt.				
Angestrebte Lernergebnisse		Am Ende des Moduls soll der/die Studierende die Konzepte der dynamischen organischen Stereochemie kennen gelernt haben. Er/Sie soll die Bedeutung der dynamischen Stereochemie für die Analyse von Struktur–Eigenschafts- sowie Reaktivitäts–Beziehungen organischer Moleküle				

	erkannt haben. Der/die Studierende soll über Kenntnisse der physikalisch-organischen Grundlagen der asymmetrischen Synthese verfügen.
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erkennen und Benennen der dynamischen stereochemischen Eigenschaften organischer Moleküle - Verstehen und Vorhersagen des Verlaufs stereodifferenzierender Reaktionen - Entwickeln und Präsentieren von Strategien zur Problemlösung <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskussionsbereitschaft bei der Erarbeitung von Problemlösungsstrategien - qualifiziertes vermitteln eigener Lösungskonzepte
Inhalt	<p>Konformation Konformationsanalyse Konformation und Stabilität Konformation und Reaktivität physikalisch-organische Grundlagen der asymmetrischen Synthese Modellvorstellungen zur Analyse des Ergebnisses stereodifferenzierender Reaktionen</p>
Medienformen	Tafel
Literatur	Eric V. Anslyn, Dennis A. Dougherty: Modern Physical Organic Chemistry, University Science Books
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Organische Synthese mit Bororganylen				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus zweijährlich	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	organische Synthese mit Bororganylen	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zu organische Synthese mit Bororganylen	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. M. Hiersemann				
Dozent(in)		Prof. Dr. M. Hiersemann				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		B. Sc. Chemie				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Dem/der Studierenden werden die erforderlichen Konzepte vorgestellt, die zur Vorhersage und zur Erklärung der Stabilität und Reaktivität von Bororganylen notwendig sind.				
Angestrebte Lernergebnisse		Am Ende des Moduls soll der/die Studierende die Struktur–Eigenschafts–Reaktivitäts–Beziehungen von Bororganylen im Kontext der organischen Synthese erkennen können. Er/sie soll über fundierte Kenntnisse zum zielführenden Einsatz von Bororganylen in der organischen Synthese verfügen.				
Vermittelte Schlüsselkompetenzen		Methodenkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - Erkennen und Benennen der Stabilität und Reaktivität von Bororganylen - Verstehen und Vorhersagen des Ergebnisses und 				

	<p>des mechanistischen Verlaufs von Syntheseoperationen unter Einsatz von Bororganyle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwickeln und Präsentieren von Strategien zur Problemlösung <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskussionsbereitschaft bei der Erarbeitung von Problemlösungsstrategien - qualifizierte Darstellung eigener Lösungskonzepte
Inhalt	<p>Eigenschaften von Bororganyle Herstellung von Bororganyle Einsatz von Bororganyle in der organischen Synthese</p>
Medienformen	Tafel
Literatur	<p>Christoph Elschenbroich Organometallchemie, 4. Auflage (2003), B. G. Teubner Verlag Beispiele aus der aktuellen Primärliteratur</p>
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Einführung in die Makromolekulare Chemie				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich im WiSe	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1 - 4	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chem. Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Vorlesung „Einführung in die Makromolekulare Chemie“	V	3	2	30	60
2	Übungen zur Vorlesung	Ü	1	1	15	15
Summe			4	3	45	75
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. R. Weberskirch				
Dozent		Prof. Dr. R. Weberskirch				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertiger Abschluss)				
Empfohlene Voraussetzungen		Solide Kenntnisse der Anorganischen und Organischen Chemie				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur oder mündliche Prüfung, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Vermittlung der Grundlagen auf dem Gebiet der Makromolekularen Chemie unter besonderer Berücksichtigung von Synthesemethoden und analytischen Methoden.				
Angestrebte Lernergebnisse		Durch die erfolgreiche Beendigung dieses Moduls sollte der/die Studierende in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> - Die historische Entwicklung auf dem Gebiet der Polymere zu kennen und diese vor dem allgemeinen Hintergrund der Wissenschaftsgeschichte einordnen zu können. - Über grundlegende Technologien bei der Herstellung und Verarbeitung von Polymeren Bescheid zu wissen und entsprechende Beispiele anführen und fachlich 				

	<p>fundierte erklären zu können.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Begrifflichkeiten bezüglich der Polymerchemie sicher zu beherrschen und auf Vertreter dieser Stoffklasse anwenden zu können. - Die Systematiken zur Kategorisierung von Polymeren zu kennen, über die Eigenschaften von Vertretern dieser Stoffklasse bescheid zu wissen und diese Kenntnisse mit geeigneten Beispielen illustrieren zu können. - Wissen über grundlegende Synthesestrategien für Polymere zu haben, Syntheserouten für ein gegebenes Polymer vorschlagen zu können und die angewendete Methodik fachlich fundiert zu begründen. - Die grundlegenden analytischen Methoden für die Charakterisierung von Polymeren zu kennen, geeignete analytische Methoden problemorientiert auszuwählen, die Ergebnisse fundiert einordnen zu können und kritisch zu hinterfragen. - Die Stoffeigenschaften von Polymeren bezüglich ihrer Reaktivität und Struktur erläutern zu können und Vorhersagen für neue Verbindungen auf Grundlage des vermittelten Wissens zu machen.
<p>Vermittelte Schlüsselkompetenzen</p>	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischem Wissen zur Erarbeitung von Lösungsstrategien für die Bearbeitung von Problemstellungen. - Informationsgewinnung u. a. durch Sichtung von Originalliteratur (Fachartikel in englischer Sprache). - Projekt- und Zeitmanagement. <p>Fachübergreifendes Lernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung der Stoffklasse in Technik, Biologie und Medizin.
<p>Inhalt</p>	<p>1) Einführung in die Polymerchemie Oligomere, Polymere, Nomenklatur, historische Entwicklung, Aufbauprinzipien, Konstitution von Polymerketten, Mikrostruktur und Taktizität, Einteilung der Polymere nach Rohstoffen, Herstellungsverfahren, Technologie bzw. mechanischen und thermischen Eigenschaften; Thermodynamik von Polymerisationen</p> <p>2) Synthesemethoden von Polymeren - Ketten- und Stufenreaktionen Jeweils grundlegende Mechanismen, Kinetik und Beispiele zu Synthesemethoden, die in der Polymerchemie Verwendung finden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Freie radikalische Polymerisation und Copolymerisation - Kontrollierte radikalische Polymerisation (z. B. RAFT, ATRP, NMP) - Anionische Polymerisation - Ziegler-Natta Polymerisation

	<ul style="list-style-type: none"> - Ringöffnende Metathese Polymerisation - Polykondensation und –additionsreaktionen - Neue Entwicklungen in der Polymerchemie: Enzymatische Synthesen, - molekular definierte Oligomere und Polymere, Biopolymere - Methoden der Polymersynthese: Lösungspolymerisation, Emulsionspolymerisation, Substanzpolymerisation <p>3) Methoden zur Charakterisierung von Polymeren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Methoden zur Molmassenbestimmung; Gelpermeationschromatographie, Viskosimetrie, Kuhn-Mark-Houwing; Membranosmose, Absolut-, Relativ- und Äquivalentmethoden, Poisson- und Schulz-Flory Verteilungen - Methoden zur Molmassenbestimmung; Gelpermeationschromatographie, Viskosimetrie, Kuhn-Mark-Houwing; Membranosmose, Absolut-, Relativ- und Äquivalentmethoden, Poisson- und Schulz-Flory Verteilungen - Thermische Charakterisierung; Glasübergangstemperatur von Polymeren - Differential Scanning Calorimetrie (DSC); Thermogravimetrie (TGA) - Mechanische Untersuchung von Polymeren; Zug-Dehnungsdiagramme, Dynamisch-mechanische Thermoanalyse, Verlust- und Speichermodul; Viskoelastizität von Polymeren
Medienformen	Tafel; Folien; PowerPoint-Präsentation, Arbeitsmaterialien online (Inhalt, ausgewählte Folien, Fragen)
Literatur	<p>Tieke, Bernd "Makromolekulare Chemie Eine Einführung", 2., vollst. überarb. u. erw. Auflage - September 2005 47,90 Euro 2005. XXIII, 368 Seiten, Softcover 149 Abb., 23 Tab.</p> <p>Elias, Hans-Georg "An Introduction to Plastics" 2., völlig neu überarbeitete Auflage - September 2003 95,90 Euro 2003. XXII, 387 Seiten, Hardcover 163 Abb., 111 Tab.</p>
Aktualisierungen	28.05.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Industrielle Organische Chemie 1				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus unregelmäßig	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1 - 4	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chem. Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Vorlesung Industrielle Organische Chemie 1	V	3	2	30	60
2	Übungen zur Vorlesung	Ü	1	1	15	15
Summe			4	3	45	75
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. P. Eilbracht				
Dozent		Prof. Dr. P. Eilbracht				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertiger Abschluss)				
Empfohlene Voraussetzungen		Solide Kenntnisse der Anorganischen und Organischen Chemie				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur oder mündliche Prüfung, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Vermittlung der Grundlagen auf dem Gebiet der industriellen Organischen Chemie. unter besonderer Berücksichtigung von Synthesemethoden und analytischen Methoden.				
Angestrebte Lernergebnisse		<p>Durch die erfolgreiche Beendigung dieses Moduls sollte der/die Studierende in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die historische Entwicklung auf dem Gebiet der Polymere zu kennen und diese vor dem allgemeinen Hintergrund der Wissenschaftsgeschichte einordnen zu können. - Über grundlegende Technologien bei der Herstellung und Verarbeitung von Polymeren Bescheid zu wissen und entsprechende Beispiele anführen und fachlich fundiert erklären zu können. 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Die Begrifflichkeiten bezüglich der Polymerchemie sicher zu beherrschen und auf Vertreter dieser Stoffklasse anwenden zu können. - Die Systematiken zur Kategorisierung von Polymeren zu kennen, über die Eigenschaften von Vertretern dieser Stoffklasse bescheid zu wissen und diese Kenntnisse mit geeigneten Beispielen illustrieren zu können. - Wissen über grundlegende Synthesestrategien für Polymere zu haben, Syntheserouten für ein gegebenes Polymer vorschlagen zu können und die angewendete Methodik fachlich fundiert zu begründen. - Die grundlegenden analytischen Methoden für die Charakterisierung von Polymeren zu kennen, geeignete analytische Methoden problemorientiert auszuwählen, die Ergebnisse fundiert einordnen zu können und kritisch zu hinterfragen. - Die Stoffeigenschaften von Polymeren bezüglich ihrer Reaktivität und Struktur erläutern zu können und Vorhersagen für neue Verbindungen auf Grundlage des vermittelten Wissens zu machen.
<p>Vermittelte Schlüsselkompetenzen</p>	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischem Wissen zur Erarbeitung von Lösungsstrategien für die Bearbeitung von Problemstellungen. - Informationsgewinnung u. a. durch Sichtung von Originalliteratur (Fachartikel in englischer Sprache). - Projekt- und Zeitmanagement. <p>Fachübergreifendes Lernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung der Stoffklasse in Technik, Biologie und Medizin.
<p>Inhalt</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Von natürlichen zu synthetischen Farbstoffe: Der Beginn der Industriellen Organischen Chemie, Aromatenchemie ○ Vom Steinkohleteer über Acetylen zu Erdölprodukten: Entwicklung der industriellen Basischemikalien und Zwischenprodukte ○ Vom Menthol zu Carotinoiden: Industrielle Riechstoffe, Aromastoffe und Vitamine ○ Vom Ammoniak über Harnstoff und DDT zu Strobilurinen und Pheromonen: Düngemittel und Pflanzenschutzmittel ○ Vom Aspirin zum Discodermolid: Pharmaka werden immer komplexer ○ Kunststoffe und Fasern: Von Naturprodukten über synthetische Kunststoffe zu modernen "Biokunststoffe": Zurück zur Natur! ○ Nachwachsende Rohstoffe und Zukunftsperspektiven der industriellen ○ Rohstoffbasis: Verwerten statt verbrennen ! Nachhaltigkeit.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Chemie in den Schlagzeilen der Tagespresse und was dahinter steckt: Die negativen Aspekte sind leicht zu erkennen, die positiven sucht man anderswo (Medizin, Materialien, IT etc.)
Medienformen	Tafel; Folien; PowerPoint-Präsentation, Arbeitsmaterialien online (Inhalt, ausgewählte Folien, Fragen)
Literatur	<p>Tieke, Bernd "Makromolekulare Chemie Eine Einführung", 2., vollst. überarb. u. erw. Auflage - September 2005 47,90 Euro 2005. XXIII, 368 Seiten, Softcover 149 Abb., 23 Tab.</p> <p>Elias, Hans-Georg "An Introduction to Plastics" 2., völlig neu überarbeitete Auflage - September 2003 95,90 Euro 2003. XXII, 387 Seiten, Hardcover 163 Abb., 111 Tab.</p>
Aktualisierungen	28.05.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Rheologie				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich im SoSe	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chem. Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Rheologie	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zu Rheologie	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. H. Rehage				
Dozent(in)		Prof. Dr. H. Rehage + Mitarbeiter				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		erfolgreicher Abschluss der Module M-PC-1 und M-PC-2 bzw. M-PC-2B				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Vermittlung grundlegende Kenntnisse über die allgemeinen Prinzipien der Rheologie. Die Studierenden sollen nach der Beendigung der Vorlesung in der Lage sein, Strategien zur Lösung von einfachen rheologischen Problemen zu entwickeln. Sie sind ferner in der Lage, gemessene Daten auszuwerten und die beobachteten Phänomene zu beschreiben und zu beurteilen.				
Angestrebte Lernergebnisse		Die Studierenden sollen grundlegende rheologische Phänomene kennen lernen und die Ergebnisse unterschiedlicher Messungen bewerten können. Sie besitzen die Fähigkeiten, rheologische Kurven und Spektren zu bearbeiten, und sie können aus den Messwerten strukturelle Informationen wie Vernetzungsdichten oder Molekulargewichte berechnen. Die Studierenden besitzen die Kompetenzen, komplexe rheo-				

	logische Eigenschaften von Suspensionen, Emulsionen, Mikroemulsionen, Polymerlösungen, Tensidlösungen, Gelen und Schäumen zu analysieren und zu erklären.
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischen Wissen zur Entwicklung von Lösungsstrategien - angemessene mündliche und schriftliche Präsentation von Lösungen - logische Analyse von rheologischen Problemen <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskussion und Bewertung unterschiedlicher Lösungsansätze - Teamfähigkeit - Analysefähigkeit und Kreativität bei rheologischen Experimenten
Inhalt	<p>Grundlagen Rheometrie Phänomenologische Rheologie Viskosität Lineare Viskoelastizität Maxwell-Modell Mechanische Spektroskopie Nicht-lineare Viskoelastizität Normalspannungen Strangaufweitung Giesekus-Modell Dehnviskosität Rheologische Eigenschaften von: Emulsionen Suspensionen Polymeren Schmelzen Flüssigkristallen Festkörpern Glasartigen Polymeren Tensidrheologie Biorheologie Hämorheologie Synovia Gele Angewandte Rheologie Grenzflächenrheologie</p>
Medienformen	Tafel, ausführliches Skript, Powerpoint-Präsentation, Videofilme, ChemOffice-Computerprogramme.
Literatur	<p>W.-M. Kulicke, Fließverhalten von Stoffen und Stoffgemischen, Hüthig & Wepf, Basel, 1986. H. A. Barnes, J. F. Hutton, K. Walters, An introduction to Rheology, Elsevier, Amsterdam, 1989. C. W. Macosko, Rheology: Principles, Measurements and Applications, VCH, 1994. R. Darby, Viscoelastic Fluids, An Introduction to Their</p>

	Properties and Behaviour, Marcel Dekker, New York, 1976. G.V. Vinogradov, A, Ya. Melkin, Rheology of Polymers, Springer, Berlin, 1980. K. Walters, Rheometry: Industrial Applications, Research Studies Press, John Wiley and Sons, Chichester, 1980.
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Kolloid- und Grenzflächenchemie				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich im WiSe	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chem. Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Kolloid- und Grenzflächenchemie	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zu Koll. u. Grenzflächenchem.	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. H. Rehage				
Dozent(in)		Prof. Dr. H. Rehage + Mitarbeiter				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		erfolgreicher Abschluss der Module M-PC-1 und M-PC-2 bzw. M-PC-2B				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Vermittlung grundlegende Kenntnisse über die allgemeinen Prinzipien der Kolloid- und Grenzflächenchemie. Die Studierenden sollen nach der Beendigung der Vorlesung in der Lage sein, Strategien zur Lösung von einfachen kolloidalen Problemen zu entwickeln. Sie sind ferner in der Lage, gemessene Daten auszuwerten und die beobachteten Phänomene zu beschreiben und zu beurteilen.				
Angestrebte Lernergebnisse		Die Studierenden sollen die speziellen Eigenschaften von Kolloiden und die Struktur und Dynamik dieser Systeme kennenlernen. Sie besitzen die Fähigkeiten, Grenzflächenphänomene zu beschreiben und zu analysieren. Sie sind ferner in der Lage, die komplexen Transport- und Selbstaggregationsprozesse von Nanopartikeln, Tensiden und Polymeren zu untersuchen. Die Studierenden haben die				

	Kompetenz erworben, mit kolloidalen Systemen zu arbeiten, und sie können die speziellen Strukturen und Eigenschaften dieser Systeme quantitativ beschreiben und erklären.
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischen Wissen zur Entwicklung von Lösungsstrategien - angemessene mündliche und schriftl. Präsentation von Lösungen - logische Analyse von kolloidchemischen Problemstellungen <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskussion und Bewertung unterschiedlicher Lösungsansätze - Teamfähigkeit - Analysefähigkeit und Kreativität bei kolloidchemischen Experimenten
Inhalt	<p>Grenzflächenprozesse: Grenzflächenspannung, Grenzflächenviskosität, Grenzflächenelastizität, Oberflächendruck, Adsorptionsisotherme, Oberflächenpotential, Oberflächenstrukturen, Kontaktwinkel, Spreitung und Benetzung, Umnetzung, Lotusblumen-Effekt, Monoschichten Filmstrukturen, Langmuir-Blodgett-Filme.</p> <p>Phasenverhalten von Kolloiden: Coulomb'sche Wechselwirkung, DLVO-Theorie, sterische Wechselwirkung, hydrophobe Wechselwirkung, Aggregatbildung, Mizellbildung, Mizellstrukturen, Phasendiagramme, Solubilisierung in Mizellen, schaltbare Flüssigkeiten, lyotrope Flüssigkristalle, kinetische Eigenschaften.</p> <p>Messung kolloidaler Eigenschaften: Apparaturen, Analysemethoden, Diffusion, Sedimentation, Osmose, statische und dynamische Lichtstreuung, Licht- und Elektronenmikroskopie, AFM, Rheologie, Elektro- und Strömungsdoppelbrechung.</p> <p>Kolloidale Strukturen: Sole, Gele, Hydrogele und Aerogele, Koazervate, Makro- und Mikroemulsionen, Dispersionen, Schäume, Membranen, Biomembranen, Mikro- und Nanokapseln, Vesikel (Liposomen), Nanopartikel.</p>
Medienformen	Tafel, ausführliches Skript, Powerpoint-Präsentation, Videofilme, ChemOffice-Computerprogramme.
Literatur	<p>H. D. Dörfler, Grenzflächen und kolloid-disperse Systeme, Springer, Berlin, 2002, ISBN 3-540-42547-0.</p> <p>D. J. Shaw, Introduction to Colloid and Surface Chemistry, 4th Ed., Butterworth-Heinemann, Oxford, 1992, ISBN: 0-7506-1182-0.</p> <p>A. W. Adamson, A.P. Gast : Physical Chemistry of Surfaces, 6th Ed., John Wiley & Sons, New York, 1997, ISBN 0-417-14873-3.</p>
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Spezielle Physikalische Chemie: Streumethoden in der Chemie				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Spezielle Physikalische Chemie: Streumethoden in der Chemie	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zu Spezielle Physikalische Chemie: Streumethoden in der Chemie	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. R. Winter				
Dozent(in)		Prof. Dr. R. Winter, Prof. Dr. C. Czeslik				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		erfolgreicher Abschluss der Module M-PC-1 und M-PC-2				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Die Studierenden werden in die mathematisch-physikalischen Grundlagen der Beugung und Streuung von Röntgenstrahlung, Neutronen und Elektronen eingeführt. Sie erhalten zudem Kenntnisse über experimentelle Techniken.				
Angestrebte Lernergebnisse		Am Ende dieses Moduls sollen die Studierenden die Konzepte der Strukturanalyse mittels Streumethoden kennen gelernt haben. Sie sollen verstehen, mit Hilfe welcher Parameter Strukturen der Materie erfasst werden können.				
Vermittelte Schlüsselkompetenzen		Methodenkompetenzen: - Nutzung von theoretischem Wissen zur Anwendung von Streumethoden				

	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung von Lösungsstrategien bei der Bearbeitung praktischer Problemstellungen - angemessene mündliche und schriftliche Präsentation von Lösungskonzepten - logische Analyse grundlegender physikalisch-chemischer Phänomene Sozialkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - Diskussionsbereitschaft bei der Erarbeitung von Lösungsstrategien - Teamfähigkeit - Kompetente Vermittlung eigener Lösungskonzepte
Inhalt	1. Übersicht der Streusonden und Methoden der Strukturuntersuchung 2. Streutheorie: Streuung an Atomen, Molekülen, periodischen Strukturen, Beugung am Kristall (Grundbegriffe der Kristallographie, reziprokes Gitter, Bragg'sche Gleichung, Strukturfaktor, Phasenproblem) 3. Experimentelle Methoden: Röntgen-, Synchrotron-, Neutronen-, Elektronenbeugung, Entstehung und Eigenschaften der Strahlungsarten, Aufnahmetechniken 4. Kristallstrukturanalyse: Einkristalle, polykristalline Proben, Methoden der Phasenbestimmung, Strukturverfeinerung, Anwendungsbeispiele 5. Kleinwinkelstreuung an makromolekularen Systemen: Kleinwinkel-Streutheorie, Methoden der Kontrastvariation 6. Struktur von Flüssigkeiten, Gläsern, Kolloiden, Polymeren 7. Zeitaufgelöste Strukturuntersuchungen 8. Strukturuntersuchung an Oberflächen: Röntgen- und Neutronen-Reflektometrie 9. Magnetische Ordnung und Neutronenstreuung
Medienformen	Tafel, Beamer (Power-Point-Präsentation), Vorlesungsunterlagen als PDF
Literatur	J. Als-Nielsen, Elements of Modern X-Ray Physics, John Wiley & Sons, New York, 2001. weitere Literaturangaben in der Vorlesung
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Computational Chemistry				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich im SoSe	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1-4	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chem. Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Computational Chemistry	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zu Computational Chemistry	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. S. Kast				
Dozent(in)		Prof. Dr. S. Kast und Mitarbeiter				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		Ausreichende Mathematikkenntnisse, wie sie z. B. im Modul M-M-1 (Mathematik für Chemiestudierende) vermittelt werden, sind für die erfolgreiche Teilnahme dringend empfohlen. Ähnliche Anforderungen gelten für die physikalischen Grundlagen, die z.B. im Modul M-P-1 (Physik für Chemiestudierende) behandelt werden.				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur oder mündliche Prüfung, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Zusammenhänge in Statischer Mechanik, Quantenchemie und molekularer Simulation. Die Studierenden sollen nach Beendigung der Vorlesung in der Lage sein, Möglichkeiten und Grenzen von Verfahren der theoretischen und computergestützten Chemie für zu beurteilen.				

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen verschiedene Berechnungs- und Simulationsverfahren für chemische Probleme kennen lernen. Sie besitzen die Fähigkeit, für gegebene Anwendungen und Fragestellungen sinnvolle Methoden vorzuschlagen sowie die Grenzen der Vorhersagekraft und den Aufwand abzuschätzen.
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	Methodenkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von Grundlagenwissen zur Entwicklung von methodischen Lösungsstrategien - angemessene mündliche und schriftliche Präsentation von Lösungen - logische Analyse von Möglichkeiten und Grenzen theoretischer Zugänge zu chemischen Problemen Sozialkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - Diskussion und Bewertung unterschiedlicher Lösungsansätze - Teamfähigkeit - Analysefähigkeit und Kreativität bei der Methodenwahl
Inhalt	Grundlagen Klassische und quantenmechanische Wahrscheinlichkeiten und Verteilungen Variationsrechnung Störungsrechnung Klassische Statistische Mechanik Maximum-Entropie-Formalismus Zusammenhang zwischen Ensembles Quantenchemie Slater-Determinanten Basissätze Hartree-Fock-Näherung Grundlagen der Dichtefunktionaltheorie Grundlagen der Behandlung von Elektronenkorrelation Solvenseffekte Molekulare Wechselwirkungen Intra- und intermolekulare Potentialfunktionen Zusammenhang mit quantenchemischen Rechnungen Molekulare Simulationen Monte-Carlo-Simulation Moleküldynamik-Simulation Berechnung thermodynamischer und dynamischer Größen Anwendung auf Flüssigkeiten und Lösungen Vergleich mit experimentellen Daten
Medienformen	Tafel, Powerpoint-Präsentationen, Mathematica-Programme
Literatur	F. Jensen, Introduction to Computational Chemistry, 2nd Ed. Wiley, 2006. A. R. Leach, Molecular Modelling: Principles and Applications, 2nd Ed., Pearson, 2001. D. Chandler, Introduction to Modern Statistical Mechanics, Oxford University Press, 1987.

	A. Szabo, N. S. Ostlund, Modern Quantum Chemistry, Dover, 1996. M. P. Allen, D. J. Tildesley, Computer Simulation of Liquids, Oxford University Press, 1987.
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Biomolekulare Modellierung				
Kürzel						
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich im WiSe	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chem. Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Biomolekulare Modellierung	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zu Biomolekulare Modellierung	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. S. Kast				
Dozent(in)		Prof. Dr. S. Kast und Mitarbeiter				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		Ausreichende Mathematik- und Physikkenntnisse, wie sie z.B. in den Modulen M-M-1 (Mathematik für Chemiestudierende) und M-P-1 (Physik für Chemiestudierende) vermittelt werden, sind für die erfolgreiche Teilnahme dringend empfohlen. Grundkenntnisse in Computational Chemistry, die z.B. in der gleichnamigen Wahlpflichtvorlesung erworben werden, sind außerdem vorteilhaft, werden aber nicht vorausgesetzt.				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur oder mündliche Prüfung, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Zusammenhänge in Modellierungs- und Simulationstechniken für komplexe biomolekulare Systeme. Die Studierenden sollen nach Beendigung der Vorlesung in der Lage sein, Möglichkeiten und Grenzen von computergestützten Verfahren zur Lösung biologisch-chemischer Fragestellungen zu beurteilen.				
Angestrebte Lernergebnisse		Die Studierenden sollen verschiedene Berechnungs- und Simulationsverfahren für biologische Systeme kennen lernen.				

	Sie besitzen die Fähigkeit, für gegebene Anwendungen und Fragestellungen sinnvolle Methoden vorzuschlagen sowie die Grenzen der Vorhersagekraft und den Aufwand abzuschätzen.
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von Grundlagenwissen zur Entwicklung von methodischen Lösungsstrategien - angemessene mündliche und schriftliche Präsentation von Lösungen - logische Analyse von Möglichkeiten und Grenzen theoretischer Zugänge zu biochemischen und biophysikalischen Problemen <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskussion und Bewertung unterschiedlicher Lösungsansätze - Teamfähigkeit - Analysefähigkeit und Kreativität bei der Methodenwahl
Inhalt	<p>Grundlagen Klassische Statistische Mechanik Moleküldynamik-Simulationen Optimierungsverfahren</p> <p>Atomare Modelle für biologische Systeme Intra- und intermolekulare Potentialfunktionen Homologie-Modellierung</p> <p>Spezielle Simulationstechniken Freie-Energie-Simulationen Simulation seltener Vorgänge Implizite Solvensmodelle: Poisson-Boltzmann- und Integralgleichungstheorie Langevin-Dynamik Modellvergrößerung (coarse graining)</p> <p>Anwendungen Biologische Membranen Proteindynamik Protein-Ligand-Bindung</p>
Medienformen	Tafel, Powerpoint-Präsentationen, Computerprogramme
Literatur	<p>F. Jensen, Introduction to Computational Chemistry, 2nd Ed. Wiley, 2006.</p> <p>M. P. Allen, D. J. Tildesley, Computer Simulation of Liquids, Oxford University Press, 1987.</p> <p>S. A. Adcock, J. A. McCammon, Chem. Rev. 106, 1589-1615 (2006).</p>
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Biophysikalische Methoden				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich im WiSe	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Biophysikalische Methoden	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zu Biophysikalische Methoden	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. R. Winter				
Dozent(in)		Prof. Dr. R. Winter, Prof. Dr. C. Czeslik				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		erfolgreicher Abschluss der Module M-PC-1 und M-PC-2 bzw. M-PC-2B				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Am Ende des Moduls sollen die Studierenden die Grundlagen der biophysikalischen Chemie sowohl theoretisch als auch bezüglich praktischer Anwendungen verstanden haben und beherrschen.				
Angestrebte Lernergebnisse		Am Ende dieses Moduls sollen die Studierenden grundlegende biophysikalisch-chemische Konzepte kennen gelernt haben. Sie sollen die Prinzipien üblicher Methoden der Biophysik verstanden haben.				
Vermittelte Schlüsselkompetenzen		Methodenkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischem Wissen zur Anwendung spektroskopischer Analyseverfahren - Entwicklung von Lösungsstrategien bei der Bearbeitung praktischer Problemstellungen 				

	<ul style="list-style-type: none"> - angemessene mündliche und schriftliche Präsentation von Lösungskonzepten - logische Analyse grundlegender biophysikalisch-chemischer Phänomene <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskussionsbereitschaft bei der Erarbeitung von Lösungsstrategien - Teamfähigkeit - Kompetente Vermittlung eigener Lösungskonzepte
Inhalt	<p>Allgemeine Strukturprinzipien biologischer Makromoleküle: intermolekulare Wechselwirkungskräfte, hydrophober Effekt, Selbstorganisation amphiphiler Moleküle, Struktur biologischer Makromoleküle, Konformationsumwandlungen von Biopolymeren.</p> <p>Thermisch-kalorische Messverfahren: Differenzscanningkalometrie, isotherme Titrationskalorimetrie.</p> <p>Kolligative und hydrodynamische Methoden: Osmometrie, Viskosimetrie, Diffusion, Ultra-Zentrifugation, Elektrophorese, Chromatographie.</p> <p>Strukturuntersuchungen: mikroskopische Verfahren, Elektronen-, Rasterkraft- und Fluoreszenzmikroskopie, Lichtstreuung, Röntgen- und Neutronenkleinwinkelstreuung, Einkristallstrukturanalyse, Massenspektrometrie.</p> <p>Spektroskopische Methoden: UV/VIS-Spektroskopie, chiroptische Methoden, statische und dynamische Fluoreszenzspektroskopie, Fluoreszenzdepolarisation, FRET, Photobleichverfahren, IR- und Ramanspektroskopie, NMR-Spektroskopie, Deuteronen-NMR, NOE, mehrdimensionale NMR, Festkörper-NMR, Kernspintomographie, ESR- und Mößbauerspektroskopie.</p> <p>Kinetik und Messverfahren biochemischer Reaktionen: enzymatische Reaktionen, Proteinfaltung, Ligandenbindung, Oberflächen-Plasmonenresonanz.</p>
Medienformen	Tafel, Beamer (Power Point-Präsentation), Vorlesungsunterlagen als PDF
Literatur	R. Winter, F. Noll, Methoden der Biophysikalischen Chemie, Teubner, 1998, C. Czeslik, H. Seemann, R. Winter, Basiswissen Physikalische Chemie, 2., überarbeitete Aufl., Teubner, 2007.
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Spezielle Physikalische Chemie: Struktur und Dynamik von Biomolekülen				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 4.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Spezielle Physikalische Chemie: Struktur und Dynamik von Biomolekülen	V	3	2	30 h	60 h
2	Übungen zu Spezielle Physikalische Chemie: Struktur und Dynamik v. Biom.	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. R. Winter				
Dozent(in)		Prof. Dr. R. Winter, Prof. Dr. C. Czeslik				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		erfolgreicher Abschluss der Module M-PC-1 und M-PC-2				
Studien-/Prüfungsleistungen		Klausur, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		In dieser Fortgeschrittenen-Veranstaltung werden strukturelle und dynamische Eigenschaften biomolekularer Systeme anhand von Beispielen aus der aktuellen Literatur behandelt. Neben neueren methodischen Ansätzen werden auch theoretische Verfahren vorgestellt. Die Studierenden erhalten somit Kenntnisse auf dem Niveau der aktuellen biophysikalisch-chemischen Forschung.				
Angestrebte Lernergebnisse		Am Ende dieses Moduls sollen die Studierenden fortgeschrittene biophysikalisch-chemische Konzepte und instrumentelle Verfahren kennen gelernt haben.				

Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischem Wissen zur Anwendung spektroskopischer Analyseverfahren - Entwicklung von Lösungsstrategien bei der Bearbeitung praktischer Problemstellungen - angemessene mündliche und schriftliche Präsentation von Lösungskonzepten - logische Analyse grundlegender physikalisch-chemischer Phänomene <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskussionsbereitschaft bei der Erarbeitung von Lösungsstrategien - Teamfähigkeit - Kompetente Vermittlung eigener Lösungskonzepte
Inhalt	<p>1. Lipiddoppelschichten und Biomembranen: Zellmembranen, Membran-Modelle, Selbstassoziation, Lipidmesophasen, Lipidpolymorphismus, Lipidphasendiagramme und Lipidmischungen, physikalische Methoden zur Untersuchung der Struktur und Dynamik von Membranen (zeitaufgelöste Fluoreszenzspektroskopie, Fluoreszenz-Korrelationspektroskopie, dynamische Lichtstreuung, NMR-Relaxationsmethoden, Neutronenspektroskopie, quasielastische Neutronenstreuung, ATR-FTIR, TIRF), Einfluss von Zusätzen auf die Struktur und Dynamik von Membranen (z. B. Sterine), nichtlamellare Lipidphasen, Membranfusion, laterale Organisation von Membranen (Domänen, Rafts), dynamische und thermomechanische Eigenschaften von Membranen, Formtransformationen, Lipid-Peptid-Wechselwirkungen, Membranproteine, Membrantransport, Membranpotenzial, Anwendungen (Wirkstofftransport)</p> <p>2. Proteine: Proteinstabilität, Freie-Energie-Landschaft, Faltungskinetik, Faltungsmodelle, Methoden zur Untersuchung der Proteinfaltung (DSC, FRET, FTIR- und CD-Spektroskopie, zeitaufgelöste Röntgenbeugung), Cosolvenseffekte, Hofmeister-Reihe, Missfaltung und Amyloidbildung von Proteinen (z. B. Alzheimer, Diabetes mellitus), konformelle Dynamik, Detektion und Manipulation einzelner Moleküle (Rasterkraftspektroskopie, Fluoreszenzmikroskopie, optische Pinzette), Bestimmung von Bindungsaktivitäten, Molekulardynamik-Computersimulationen</p> <p>3. DNA, RNA: DNA-Schmelzen, Zipper-Mechanismus, Chromophor-Chromophor-Wechselwirkung</p>
Medienformen	Tafel, Beamer (Power-Point-Präsentation), Vorlesungsunterlagen als PDF
Literatur	R. Winter, F. Noll, Methoden der Biophysikalischen Chemie, Teubner, 1998. Ausgewählte Artikel in Fachzeitschriften
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Wahlpflichtvorlesungen TC

Informationen folgen in Kürze.

Modulbezeichnung		Wahlpflichtvorlesung Aktuelle Themen der Toxikologie				
Kürzel		M-WV-1-11, M-WV-1-8				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich im. SoSe	Dauer 1	Studiensemester 6.	Credits 4	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chem. Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Aktuelle Themen der Toxikologie	S	3	2	30 h	60 h
2	Übungen	Ü	1	1	15 h	15 h
Summe			4	3	45 h	75 h
Modulverantwortliche		Prof. Dr. T. Gebel				
Dozenten		Prof. Dr. T. Gebel				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen						
Studien-/Prüfungsleistungen		<u>Studienleistung:</u> Hausarbeit/Projektarbeit <u>Prüfungsleistung:</u> Präsentation (Vortrag) mit anschließender Diskussion				
Studienziele		Den Studierenden wird eine Basis geschaffen, sich mit toxikologischen Themen auseinanderzusetzen. Nach Recherche sollen die Studierenden in der Lage sein, eine fachlich fundierte Stellungnahme zu Themen abzugeben, die die Toxikologie von Chemikalien betrifft.				
Angestrebte Lernergebnisse		Durch die erfolgreiche Beendigung dieses Moduls sollte der /die Studierende in der Lage sein: - Themenfelder auf dem Gebiet der Toxikologie unter Zuhilfenahme moderner Rechertechniken (elektronische Datenbanken) selbstständig zu erarbeiten und gemäß Aufgabenstellung zu				

	<p>strukturieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigene Ausarbeitungen zu Themenfeldern auf dem Gebiet der Toxikologie in Form eines Vortrags vor einem chemisch fachkundigen Auditorium zu präsentieren. - Inhalte und Thesen der Präsentation in einer fachwissenschaftlichen Diskussion zu erläutern und zu verteidigen. - Die Behandlung von toxikologischen Fragestellungen in den Massenmedien – insbesondere vor dem Hintergrund des Spannungsfeldes Politik/Gesellschaft/wissenschaftliche Exaktheit – kritisch zu hinterfragen und einzuordnen.
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transfer von vorhandenem Wissen aus dem Studium der Chemie/Chemischen Biologie zur Lösung toxikologischer Fragestellungen. - Literaturrecherche, speziell auf dem Gebiet der Toxikologie (Nutzung von Datenbanken). - Präsentation von selbst erarbeiteten Ergebnissen vor einem fachkundigen Auditorium unter Zuhilfenahme computergestützter Präsentationstechniken. - Führen einer Fachdiskussion über toxikologische Fragestellungen. - Projekt- und Zeitmanagement <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erlangung des Wissens über verantwortungsbewusstes Handeln unter Berücksichtigung gesetzlicher Bestimmungen (Arbeitsschutz- und Umweltgesetzgebung). - Kritische Bewertung der veröffentlichten Meinung zu toxikologischen Themen in den Massenmedien vor dem Hintergrund politischer und gesellschaftlicher Strömungen. <p>Fachübergreifendes Lernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Bedeutung der Toxikologie bezüglich der Themenfelder Ökonomie, Ökologie und Gesellschaft.
Inhalt	Auseinandersetzung mit Themen, die im öffentlichen Fokus stehen (z. B. Risiken der Nanotechnologie, PFT im Trinkwasser, Altlast Envio, Umweltfeinstaub).
Medienformen	PowerPoint-Präsentation, Tafelbild
Literatur	
Aktualisierungen	30.03.2011 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtpraktikum Anorganische Chemie				
Kürzel		M-PR-1-4				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich in der vorlesungsfreien Zeit nach dem WiSe	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 2.	Credits 9	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M.Sc. Chem. Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenz- zeit	Eigen- studium
1	Wahlpflichtpraktikum Anorganische Chemie	P	6	8	120 h	60 h
2	Seminar zum Wahlpflichtpraktikum Anorganische Chemie	S	3	2	30 h	60 h
Summe			9	10	150 h	120h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. K. Jurkschat				
Dozenten		Prof. Dr, K. Jurkschat, Prof. Dr. C. Strohmann				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		Vorliegen des Sachkundenachweises nach § 5 der Chemikalienverbotsverordnung (ChemVerbotsV). B. Sc. Chemie, B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertiger Abschluss).				
Empfohlene Voraussetzungen						
Studien-/Prüfungsleistungen		Modulabschlussnote setzt sich aus den Teilleistungen A und B zusammen: <u>Teilleistung A:</u> benotetes Protokoll (Gewichtung 50%) <u>Teilleistung B:</u> benoteter Seminarvortrag (Gewichtung 50%). Details sind der aktuellen Praktikumsordnung zu entnehmen.				

Studienziele	<p>Nach Abschluss dieses Moduls sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die speziellen Arbeitsmethoden der Anorganischen Chemie beherrschen und in der Lage sind, einen wissenschaftlichen Artikel in einem Seminarvortrag vorzustellen.</p>
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Durch die erfolgreiche Beendigung dieses Moduls sollte der /die Studierende in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die modernen Arbeitstechniken der Anorganischen Chemie zu kennen, nach den synthetischen Erfordernissen auszuwählen und diese Arbeitstechniken praktisch umzusetzen. - die Möglichkeiten der modernen computergestützten Literaturrecherche zu kennen und umzusetzen. - Syntheserouten zu planen, alternative Syntheserouten vorzuschlagen und differenziert zu bewerten. - chemische Synthesen unter Berücksichtigung von Umwelt- und Sicherheitsvorschriften durchzuführen, auszuwerten und gemäß den „Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis“ zu dokumentieren. - geeignete analytische Methoden auszuwählen, die Grenzen und Möglichkeiten der jeweiligen Methode erläutern zu können, die erhaltenen Messdaten zu prozessieren, auszuwerten und zu interpretieren. - computergestützte Berechnungen bezüglich der Struktur und den Eigenschaften von Molekülen durchzuführen, die Ergebnisse zu visualisieren und zu interpretieren.*) - die erhaltenen wissenschaftlichen Resultate in Form einer schriftlichen Ausarbeitung zusammenzufassen und in den Kontext der bereits publizierten Erkenntnisse einordnen zu können. - die Thematik eines wissenschaftlichen Artikels zusammenzufassen, Hintergrundinformationen selbständig zu recherchieren und die Inhalte in einem Seminarvortrag vorzustellen und zu diskutieren. <p style="text-align: right;">*)Dieses Lernergebnis hängt von der entspr. Aufgabenstellung ab.</p>
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischem Wissen zur Erarbeitung von Lösungsstrategien für die Bearbeitung praktischer Problemstellungen. - Präsentation von Ergebnissen unter Zuhilfenahme moderner computergestützter Präsentationstechniken. - Projekt- und Zeitmanagement <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teamfähigkeit

	<ul style="list-style-type: none"> - verantwortungsbewusstes Handeln unter Berücksichtigung gesetzlicher Bestimmungen (Arbeitsschutz- und Umweltgesetzgebung) - <p>Fachübergreifendes Lernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einblicke in die Organisation eines Forschungslabors
Inhalt:	<p><u>1) Praktikum</u> Die Themen orientieren sich an aktuellen Forschungsproblemen und an den spezifischen Arbeitstechniken der Arbeitsgruppen.</p> <p>Die Forschungsthemen können u. a. aus folgenden Gebieten stammen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Koordinationschemie - Hauptgruppenchemie - Bioanorganische Chemie - Chemie in Wasser - Anorganische Polymere - Metallorganische Chemie - „Computational Chemistry“ <p>Verwendete analytische Methoden (Auswahl):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Massenspektrometrie - Infrarotspektroskopie - UV/VIS-Spektroskopie - Elementaranalyse - Schmelzpunktbestimmung - Drehwertbestimmung - Brechungsindex - NMR-Spektroskopie (u. a. der Kerne ^1H, ^{13}C, ^{31}P, ^{19}F, ^{119}Sn, ^{29}Si, ^{195}Pt) - Einkristallröntgenstrukturanalyse - Röntgen-Pulverdiffraktometrie <p><u>2) Seminare:</u> Seminarvorträge über ausgewählte Fachartikel mit anschließender Diskussion.</p>
Medienformen	Seminare: PowerPoint-Präsentation, Tafelbilder, Folien, Handouts zu den Vorträgen.
Literatur	Originalliteratur (Artikel aus Fachzeitschriften).
Aktualisierungen	20.01.2010, 27.06.2011 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtpraktikum Analytische Chemie - Wasser und Boden				
Kürzel		M-WP-1-4				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich im WiSe	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1 - 2	Credits 9	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Praktikum Analytische Chemie - Wasser und Boden	P	6	8	120 h	75 h
2	Seminar zum Praktikum Analytische Chemie - Wasser und Boden	S	3	2	30 h	45 h
Summe			9		150 h	120 h
Modulverantwortliche(r)		Dr. S. Zühlke				
Dozent(in)		Dr. S. Zühlke, Prof. Dr. M. Spittler				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie (oder gleichwertige Abschlüsse)				
Empfohlene Voraussetzungen		Teilnahme Modul Analytische Chemie - Wasser und Boden I				
Studien-/Prüfungsleistungen		<u>Studienleistungen:</u> Versuchsplan anfertigen, Kolloquium vor Versuchsbeginn, Versuchsdurchführung. <u>Prüfungsleistungen:</u> Teilleistung A: Abschlussprotokoll (Gewichtung 70%), Teilleistung B: Vortrag zu ausgewähltem Thema beim Institutskolloquium (Gewichtung 30%).				
Studienziele		Es wird ein Überblick über die gängigen Methoden der Wasser- und Bodenanalytik in der Praxis erlangt. Moderne Probenvorbereitungen, Trennmethode und Analytdetektionen können eigenständig durchgeführt werden.				
Angestrebte Lernergebnisse		Die Studierenden sind nach Beendigung des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden analytischen Trennmethode und Probenvorbereitungen der Wasser- und Bodenanalytik durchzuführen. 				

	<ul style="list-style-type: none"> - verschiedenste eingesetzte Geräte können in Hard- und Software bedient werden - Methodenkenndaten für chromatographische Trennungen/spektroskopische Detektionen können bestimmt werden
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischem Wissen zur praktischen Umsetzung von analytischen Problemstellungen <p>Sozialkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kommunikationsfähigkeit <p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachspezifische praktische Kenntnisse zur Analytik von Umweltschadstoffen
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Probennahme und Probenvorbereitung für Wasser und Bodenuntersuchungen, - Anreicherungs- und Extraktionstechniken (SPE, SPME, LSE, Sonication, ASE), - Chromatographische Techniken (GC, HPLC, prep.-LC, micro-LC, UHPLC) gekoppelt mit modernen Detektoren (MS, tandem-MS, HR-MS, DAD), - Qualitative und quantitative Auswertung der Untersuchungsergebnisse - Versuchsplanung/Durchführung zum Abbau/Verbleib von organischen Schadstoffen in Wasser und Boden
Medienformen	<p>Versuchsskript, Powerpoint-Präsentationen bei Seminaren, instrumentelle Analysengeräte über Software selbst steuern, Auswertungen an eigenen Computerarbeitsplätzen, weitere Arbeitsmaterialien</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Georg Schwedt: Taschenatlas der Analytik, Wiley-VCH, 2007 • Bracher, F. et al.: Arbeitsbuch instrumentelle Analytik, Govi-VerlagGmbH, Eschborn, 2008 • Marc Pansu, Jacques Gautheyrou: Handbook of Soil Analysis, Springer Verlag Berlin, 2006 • Karl Höll: Wasser, 8.Auflage, Walter de Gruyter Verlag Berlin, 2002 • H.-J. Hübschmann: Handbuch der GC-MS, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1996 • Georg Schwedt: Analytische Chemie, Wiley-VCH, 2008

Modulbezeichnung		Wahlpflichtpraktikum Organische Chemie				
Kürzel		M-PR-1-4				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus permanent möglich	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 2.	Credits 9	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Wahlpflichtpraktikum Organische Chemie	P	7	8	120 h	90 h
2	Seminar zum Wahlpflichtpraktikum Organische Chemie	S	2	2	30 h	30 h
Summe			9	10	150 h	120 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. M. Christmann, Prof. Dr. M. Hiersemann, Prof. Dr. N. Krause				
Dozent(in)		Prof. Dr. M. Christmann, Prof. Dr. M. Hiersemann, Prof. Dr. N. Krause, Dr. A. Hölemann, Dr. M. Wyszogrodzka, wiss. Mitarbeiter				
Sprache		deutsch oder englisch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		Vorliegen des Sachkundenachweises nach § 5 der Chemikalienverbotsverordnung (ChemVerbotsV). B. Sc. Chemie, B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertiger Abschluss).				
Empfohlene Voraussetzungen		erfolgreicher Abschluss der Lehrveranstaltungen: Synthesemethoden und Reaktionsmechanismen, Teil 2 (Wahlpflichtvorlesung) und/oder andere Wahlpflichtvorlesungen aus der organischen Chemie				
Studien-/Prüfungsleistungen		Aktive Teilnahme am Seminar, ausführliches Versuchsprotokoll und Abschlusskolloquium, , Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		In diesem Modul sollen den Studierenden neuste Arbeits- und Synthesemethoden sowie Geräte vermittelt werden. Dazu soll ein aktuelles Forschungsprojekt aus einer Arbeitsgruppe des Lehrbereichs Organische Chemie selbständig zu bearbeitet und anhand der Literatur zu bewertet werden. Die Betreuung erfolgt durch die wiss. Mitarbeiter der betreffenden Forschungsgruppe.				

	Im Seminar sollen die Studierenden sich in kleinen Gruppen mit einem aktuellen Teilgebiet der organischen Synthesechemie beschäftigen und dieses als Vortrag im Rahmen des Seminars präsentieren.
Angestrebte Lernergebnisse	Vertiefung und Erweiterung organisch-präparativer Arbeitstechniken; Vertiefung und Erweiterung organisch-chemischer Synthesemethoden; Vertiefung bereits erlernter spektroskopischer Charakterisierungsmethoden; Erweiterung der Kenntnisse über die für die Laborpraxis relevanten Vorschriften der Gefahrstoffverordnung; Einordnung und Bewertung der erhaltenen Ergebnisse in den Kenntnisstand der organischen Chemie; Verständnis und Bewertung aktueller Publikationen der organischen Chemie; Wissenschaftliche Präsentation der eigenen Forschungsarbeiten und von aktuellen Forschungsgebieten in der Organischen Chemie, die den Anforderungen wissenschaftlicher Publikation entsprechen.
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	Methodenkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischem Wissen für die Bearbeitung organisch-chemischer Problemstellungen - Entwicklung und Umsetzung eigener Synthesestrategien - Selbstständige Planung und Durchführung von Experimenten - Einordnung der erhaltenen Ergebnisse in den wissenschaftlichen Kontext - angemessene wissenschaftliche schriftliche Präsentation und Diskussion von Ergebnissen und Versuchsdaten - angemessene mündliche Präsentation von aktuellen Forschungsarbeiten - Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen Sozialkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - Diskussion und Bewertung unterschiedlicher Synthesestrategien - Teamfähigkeit - Analysefähigkeit und Kreativität bei der Bearbeitung von organisch-chemischen Problemstellungen und der Entwicklung geeigneter Lösungsansätze
Inhalt	Das Thema des Forschungsprojektes orientiert sich an den Forschungsthemen und Arbeitstechniken der jeweiligen Arbeitsgruppe. Das Thema des Vortrags orientiert sich an aktuellen Forschungsgebieten aus der organischen Chemie.
Medienformen	Berichte; Diskussionen und Powerpoint-Präsentationen

Literatur	zum Forschungsprojekt und Vortrag ausgewählte Artikel in Fachzeitschriften
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtpraktikum Physikalische Chemie				
Kürzel		M-PR-1-4				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 2.	Credits 9	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Wahlpflichtpraktikum	P	7	8	120 h	90 h
2	Seminar zum Wahlpflichtpraktikum	S	2	2	30 h	30 h
Summe			9	10	150 h	120 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. R. Winter, Prof. Dr. H. Rehage, Prof. Dr. S. Kast				
Dozent(in)		Prof. Dr. R. Winter, Prof. Dr. H. Rehage, Prof. Dr. S. Kast, Prof. Dr. C. Czeslik, PD Dr. G. Neue, Dr. R. Große				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		Vorliegen des Sachkundenachweises nach § 5 der Chemikalienverbotverordnung (ChemVerbotsV). B. Sc. Chemie, B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertiger Abschluss).				
Empfohlene Voraussetzungen		Fundierte Kenntnisse des Aufbaus der Materie und der Spektroskopie sollten vorhanden sein. Darüber hinaus wird der Besuch mindestens einer Wahlpflicht-Vorlesung der Physikalischen Chemie dringend empfohlen.				
Studien-/Prüfungsleistungen		Testate über die Versuchsprotokolle, Abschlusskolloquium, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Um den Studierenden die Möglichkeit zu geben, modernste Arbeitsmethoden und Geräte kennen zu lernen, werden 2/3 des Praktikums (8 Versuche) in den verschiedenen Arbeitsgruppen der Physikalischen Chemie an Forschungsapparaturen mit wechselnden Themen durchgeführt. Die Betreuung erfolgt durch wissenschaftliche Mitarbeiter des betreffenden Forschungsgebietes. Versuche im allgemeinen Praktikumsaal der Physikalischen Chemie ergänzen das Spektrum. Im Seminar bearbeitet jeder Studierende ein modernes				

	Spezialgebiet der Physikalischen Chemie und stellt die Ergebnisse in einem Vortrag dar.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen modernste physikalisch-chemische Arbeitsmethoden kennen lernen. In Verbindung mit den in den Spezialvorlesungen gewonnenen Kenntnissen sollen sie nachweisen, dass sie fortgeschrittene Arbeitsmethoden für die selbständige Planung und Durchführung von Forschungsexperimenten in den Grundzügen beherrschen. Die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten sollen in Versuchsprotokollen ausgearbeitet werden, die formal den Anforderungen einer wissenschaftlichen Publikation genügen.
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischen Wissen zur Entwicklung von Lösungsstrategien bei der Bearbeitung praktischer Problemstellungen - angemessene schriftliche Präsentation von Lösungskonzepten und Versuchsdaten - logische Analyse grundlegender physikalisch-chemischer Phänomene - Umsetzung von Problemstellungen in experimentelle Apparaturen <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskussionsbereitschaft bei der Erarbeitung von Lösungsstrategien - Teamfähigkeit - Kompetente Vermittlung eigener Lösungskonzepte
Inhalt	<p>Molekulardynamische Computersimulation: Simulation eines überkritischen Gases, Simulation der Konformation und Aggregation von Peptiden, Berechnung thermodynamischer Funktionen.</p> <p>Röntgen-Kleinwinkelstreuung: Strukturaufklärung großer Biomoleküle in Lösung.</p> <p>Magnetische Suszeptibilität, NMR-Spektroskopie: Bestimmung von Diffusionskoeffizienten aus Relaxationszeit-Messungen.</p> <p>Rheologische Messungen: Bestimmung von Relaxationsmodulen, Strukturverhalten verschiedener Substanzen.</p> <p>Langmuir-Blodgett-Technik: molekularer Platzbedarf und Orientierung an Oberflächen, Anreicherung von Nanopartikeln.</p> <p>Kontaktwinkelmessungen: flüssig/fest-Grenzflächen, Bestimmung des polaren und dispersen Anteils der Festkörperoberflächenspannung.</p> <p>Diffusionspotenziale: Bestimmung der Potenziale mit EMK-Messungen.</p> <p>UV-Spektroskopie: Konformationsanalyse von Ketonen.</p> <p>Diffusionsmessungen: Bestimmung der Diffusionskoeffizienten in Flüssigkeiten (Schlierenmethode).</p>
Medienformen	Seminar: Powerpoint-Präsentation

Literatur	Versuchsskripte. Die erforderliche Spezialliteratur wird den Studierenden bei der Aufgabenstellung angegeben.
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtpraktikum Biophysikalische Chemie				
Kürzel		M-PR-1-4				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1. – 2.	Credits 9	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Wahlpflichtpraktikum	P	7	8	120 h	90 h
2	Seminar zum Wahlpflichtpraktikum	S	2	2	30 h	30 h
Summe			9	10	150 h	120 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. R. Winter				
Dozent(in)		Prof. Dr. R. Winter, Prof. Dr. H. Rehage, Prof. Dr. S. Kast, Prof. Dr. C. Czeslik				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		Vorliegen des Sachkundenachweises nach § 5 der Chemikalienverbotsverordnung (ChemVerbotsV). B. Sc. Chemie, B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertiger Abschluss).				
Empfohlene Voraussetzungen		erfolgreicher Abschluss der Lehrveranstaltungen: Biophysikalische Chemie – Methoden und Anwendungen (M-BIO-4 oder Wahlpflichtvorlesung) Spezielle Physikalische Chemie: Struktur und Dynamik von Biomolekülen (Wahlpflichtvorlesung)				
Studien-/Prüfungsleistungen		Testate über die Versuche und Protokolle, Teilnahme am Seminar, Abschlusskolloquium, , Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		Um den Studierenden die Möglichkeit zu geben, modernste Arbeitsmethoden und Geräte kennen zu lernen, wird das Praktikum im Wesentlichen am Lehrstuhl für Physikalische Chemie I (Biophysikalische Chemie) durchgeführt. Die Betreuung erfolgt durch wissenschaftliche Mitarbeiter des betreffenden Forschungsgebietes. Im Seminar bearbeiten die Studierenden gemeinsam ein modernes Spezialgebiet der Physikalischen Chemie.				

Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss dieses Moduls sollen die Studierenden Arbeitsmethoden der Biophysikalischen Chemie in den Grundzügen beherrschen und in der Lage sein, Versuchsprotokolle, die den Anforderungen wissenschaftlicher Publikationen genügen, auszuarbeiten.
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischen Wissen zur Entwicklung von Lösungsstrategien bei der Bearbeitung praktischer Problemstellungen - angemessene schriftliche Präsentation von Lösungskonzepten und Versuchsdaten - logische Analyse grundlegender physikalisch-chemischer Phänomene - Umsetzung von Problemstellungen in experimentelle Apparaturen <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskussionsbereitschaft bei der Erarbeitung von Lösungsstrategien - Teamfähigkeit - Kompetente Vermittlung eigener Lösungskonzepte
Inhalt	<p>Angewandte Techniken: CD-, FTIR-, UV- und Fluoreszenzspektroskopie, Fluoreszenz-Anisotropie, FRET, Fluoreszenz-Löschung, Differenz-Scanning-Kalorimetrie, Kleinwinkel-Röntgenstreuung, Röntgen-Reflektometrie, Langmuir-Filmwaage, Molekulardynamik-Computersimulation</p> <p>Versuchsthemen: Analyse der Sekundär- und Tertiärstruktur von Proteinen in Lösung, Konformationsumwandlungen von Biopolymeren (Lipide, Proteine, DNA), Einfluss von Temperatur und Cosolventien auf die Struktur gelöster Proteine, Amyloidbildung von Proteinen, Phasenverhalten von Lipidmembranen, Strukturbestimmung von Lipidmono- und Lipidmultischichten, Chromophor-Chromophor-Wechselwirkung</p>
Medienformen	Seminar: Powerpoint-Präsentation
Literatur	R. Winter, F. Noll, Methoden der Biophysikalischen Chemie, Teubner, 1998. Ausführliche Versuchsskripte mit Angaben von Spezialliteratur (werden im Internet zur Verfügung gestellt).
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Wahlpflichtpraktikum Biomolekulare Modellierung				
Kürzel		M-PR-1-4				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus permanent möglich	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1.-2-	Credits 9	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chemische Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Wahlpflichtpraktikum Biomolekulare Modellierung	P	6	8	120 h	60 h
2	Seminar zum Wahlpflichtpraktikum Biomolekulare Modellierung	S	3	2	30 h	60 h
Summe			9	10	150 h	120 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. S. Kast				
Dozent(in)		Prof. Dr. S. Kast, wiss. Mitarbeiter				
Sprache		Deutsch oder englisch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		B. Sc. Chemie, B. Sc. Chem. Biologie (oder gleichwertiger Abschluss)				
Empfohlene Voraussetzungen		Programmierkenntnisse, erfolgreicher Abschluss der Lehrveranstaltungen „Computational Chemistry“ und/oder „Biomolekulare Modellierung“ (Wahlpflichtvorlesungen)				
Studien-/Prüfungsleistungen		<u>Studienleistungen:</u> Testate, aktive Teilnahme am Seminar, Protokoll <u>Prüfungsleistung:</u> Abschlusskolloquium (Wiederholungsmöglichkeit und Turnus gemäß PO.)				
Studienziele		Den Studierenden werden neueste Methoden und Arbeitstechniken im Bereich der Theorie und computergestützten Modellierung molekularer Systeme und ihre Anwendung auf biologisch-chemische Fragestellungen vermittelt. Hierzu werden konkrete Probleme bearbeitet, die sich an die aktuellen Fragestellungen der Arbeitsgruppe anlehnen. Darüber hinaus sollen die Studierenden sich mit einem aktuellen Teilgebiet der Theorie befassen und dieses als Vortrag im Seminar präsentieren.				
Angestrebte Lernergebnisse		Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, für ein gegebenes Problem				

	<p>die angemessenen theoretischen Methoden auszuwählen sowie selbstständig die Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Modellierungsverfahren einzuschätzen. Sie sollen weiterhin die Ergebnisse im veröffentlichten wissenschaftlichen Kontext einordnen und adäquat präsentieren können.</p>
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von Grundlagenwissen zur Entwicklung von methodischen Lösungsstrategien - angemessene mündliche und schriftliche Präsentation von Lösungen - logische Analyse von Möglichkeiten und Grenzen theoretischer Zugänge zu biochemischen und biophysikalischen Problemen - Präsentationstechniken <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskussion und Bewertung verschiedener Lösungsansätze - Teamfähigkeit - Analysefähigkeit und Kreativität bei der Methodenwahl - Kooperationsfähigkeit mit experimentell arbeitenden Partnern
Inhalt	<p>Die Thematik orientiert sich an den aktuellen Fragestellungen der Arbeitsgruppe. Die angewendeten und im Seminar zu diskutierenden Methoden können u.a. in die folgenden Bereiche fallen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umgang mit atomaren Strukturdaten - Homologiemodellierung - Geometrieoptimierung - Vibrationsanalyse - Moleküldynamiksimulation - Monte-Carlo-Simulation - Vergrößerte Modelle - Solvatationsmodellierung - Datenanalyse und -modellierung - Organisation komplexer Modellierungsabläufe
Medienformen	Berichte, Diskussionen, Powerpoint-Präsentationen
Literatur	<p>T. Schlick, Molecular Modeling and Simulation: An Interdisciplinary Guide, 2nd Ed., Springer, 2010. F. Jensen, Introduction to Computational Chemistry, 2nd Ed., Wiley, 2006. Ausgewählte Artikel aus Fachzeitschriften.</p>
Aktualisierungen	30.03.2011 (letzter Stand)

Wahlpflichtpraktika TC

Informationen folgen in Kürze.

Modulbezeichnung		Forschungspraktikum im Studienschwerpunkt (mit Hauptseminar) Anorganische Chemie				
Kürzel		M-VMT				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus permanent möglich	Dauer 1 Semester	Studiensemester 3.	Credits 10	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chem. Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Vertiefungspraktikum Anorganische Chemie	P	7	10	150 h	60 h
2	Seminar zum Vertiefungspraktikum Anorganische Chemie	S	3	2	30h	60 h
Summe			10	12	180 h	120 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. K. Jurkschat				
Dozenten		Prof. Dr, K. Jurkschat, Prof. Dr. C. Strohmann				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		<p>Vorliegen des Sachkundenachweises nach § 5 der Chemikalienverbotsverordnung (ChemVerbotsV).</p> <p><u>Studiengang M. Sc. Chemie:</u> Teilnahmevoraussetzung am Forschungspraktikum im Studienschwerpunkt ist (gemäß § 6 SO) die vorherige erfolgreiche Teilnahme an 4 Wahlpflichtpraktika sowie die erfolgreiche Teilnahme an mindestens 2 Wahlpflichtvorlesungen im Studienschwerpunkt. Zusätzlich muss noch an den Abschlussprüfungen von mindestens 4 weiteren Wahlpflichtvorlesungen teilgenommen worden sein.</p> <p><u>Studiengang M. Sc. Chem. Biologie:</u> Teilnahmevoraussetzung am Forschungspraktikum im Fach der Masterarbeit ist (gemäß § 6 SO) die vorherige erfolgreiche Teilnahme an 4 Wahlpflichtpraktika sowie die erfolgreiche Teilnahme an mindestens 2 Wahlpflichtvorlesungen im Studienschwerpunkt. Zusätzlich muss noch an den Abschlussprüfungen von mindestens 4 weiteren Wahlpflichtvorlesungen teilgenommen worden sein.</p>				

Empfohlene Voraussetzungen	
Studien-/Prüfungsleistungen	Prüfungsvortrag im Seminar und schriftliche Ausarbeitung zu dem bearbeiteten Projekt, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.
Studienziele	Nach Abschluss dieses Moduls, das in einer Arbeitsgruppe der Anorganischen Chemie durchgeführt wird, sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die speziellen Arbeitsmethoden der Anorganischen Chemie beherrschen und ihre Ergebnisse gemäß der in der Chemie üblichen Methodik in Form einer schriftlichen Ausarbeitung und eines Vortrags angemessen präsentieren können.
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Durch die erfolgreiche Beendigung dieses Moduls sollte der /die Studierende in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die modernen Arbeitstechniken der Anorganischen Chemie zu kennen, nach den synthetischen Erfordernissen auszuwählen und diese Arbeitstechniken praktisch umzusetzen. - die Möglichkeiten der modernen computergestützten Literaturrecherche zu kennen und umzusetzen. - Syntheserouten zu planen, alternative Syntheserouten vorzuschlagen und differenziert zu bewerten. - chemische Synthesen unter Berücksichtigung von Umwelt- und Sicherheitsvorschriften durchzuführen, auszuwerten und gemäß den „Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis“ zu dokumentieren. - geeignete analytische Methoden auszuwählen, die Grenzen und Möglichkeiten der jeweiligen Methode erläutern zu können, die erhaltenen Messdaten zu prozessieren, auszuwerten und zu interpretieren. - computergestützte Berechnungen bezüglich der Struktur und den Eigenschaften von Molekülen durchzuführen, die Ergebnisse zu visualisieren und zu interpretieren.¹⁾ - die erhaltenen wissenschaftlichen Resultate in Form einer schriftlichen Ausarbeitung zusammenzufassen und in den Kontext der bereits publizierten Erkenntnisse einordnen zu können. - die erhaltenen wissenschaftlichen Resultate in Form eines Seminarvortrags zu präsentieren, die Vorgehensweise zu begründen und die Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Diskussion zu verteidigen. <p>¹⁾Dieses Lernergebnis hängt vom gewähltem AC-Arbeitskreis ab.</p>
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischem Wissen zur Erarbeitung von Lösungsstrategien für die Bearbeitung praktischer Problemstellungen. - Präsentation von Ergebnissen unter Zuhilfenahme

	<p>moderner computergestützter Präsentationstechniken.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Projekt- und Zeitmanagement <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teamfähigkeit - verantwortungsbewusstes Handeln unter Berücksichtigung gesetzlicher Bestimmungen (Arbeitsschutz- und Umweltgesetzgebung) - <p>Fachübergreifendes Lernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einblicke in die Organisation eines Forschungslabors
Inhalt:	<p><u>1) Praktikum</u> Die Themen orientieren sich an aktuellen Forschungsproblemen und an den spezifischen Arbeitstechniken der Arbeitsgruppen.</p> <p>Die Forschungsthemen können u. a. aus folgenden Gebieten stammen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Koordinationschemie - Hauptgruppenchemie - Bioanorganische Chemie - Chemie in Wasser - Anorganische Polymere - Metallorganische Chemie - „Computational Chemistry“ <p>Verwendete analytische Methoden (Auswahl):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Massenspektrometrie - Infrarotspektroskopie - UV/VIS-Spektroskopie - Elementaranalyse - Schmelzpunktbestimmung - Drehwertbestimmung - Brechungsindex - NMR-Spektroskopie (u. a. der Kerne ^1H, ^{13}C, ^{31}P, ^{19}F, ^{119}Sn, ^{29}Si, ^{195}Pt) - Einkristallröntgenstrukturanalyse - Röntgen-Pulverdiffraktometrie <p><u>2) Seminare:</u> Beteiligung an Diskussionen von wissenschaftlichen Problemen aus den Arbeitskreisen, Diskussion der eigenen Vorgehensweise und Resultate vor der Arbeitsgruppe.</p>
Medienformen	Seminare: PowerPoint-Präsentation, Onlinebereitstellung der Vorträge, Tafelbilder, Folien, Handouts zu den Vorträgen.
Literatur	Originalliteratur (Artikel aus Fachzeitschriften).
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Forschungspraktikum im Studienschwerpunkt (mit Hauptseminar) Organische Chemie				
Kürzel		M-VMT				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus permanent möglich	Dauer 1 Semester	Studiensemester 3.	Credits 10	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chem. Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Forschungspraktikum Organische Chemie	P	7	10	150 h	60 h
2	Seminar zum Forschungspraktikum Organische Chemie	S	3	2	30 h	60 h
Summe			10	12	180 h	120 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. M. Christmann, Prof. Dr. M. Hiersemann, Prof. Dr. N. Krause				
Dozent(in)		Prof. Dr. M. Christmann, Prof. Dr. M. Hiersemann, Prof. Dr. N. Krause, Dr. A. Hölemann, Dr. M. Wyszogrodzka, wiss. Mitarbeiter				
Sprache		deutsch oder englisch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		<p>Vorliegen des Sachkundenachweises nach § 5 der Chemikalienverbotsverordnung (ChemVerbotsV).</p> <p><u>Studiengang M. Sc. Chemie:</u> Teilnahmevoraussetzung am Forschungspraktikum im Studienschwerpunkt ist (gemäß § 6 SO) die vorherige erfolgreiche Teilnahme an 4 Wahlpflichtpraktika sowie die erfolgreiche Teilnahme an mindestens 2 Wahlpflichtvorlesungen im Studienschwerpunkt. Zusätzlich muss noch an den Abschlussprüfungen von mindestens 4 weiteren Wahlpflichtvorlesungen teilgenommen worden sein.</p> <p><u>Studiengang M. Sc. Chem. Biologie:</u> Teilnahmevoraussetzung am Forschungspraktikum im Fach der Masterarbeit ist (gemäß § 6 SO) die vorherige erfolgreiche Teilnahme an 4 Wahlpflichtpraktika sowie die erfolgreiche Teilnahme an mindestens 2 Wahlpflichtvorlesungen im Studienschwerpunkt. Zusätzlich muss noch an den Abschlussprüfungen von mindestens 4 weiteren Wahlpflichtvorlesungen teilgenommen worden sein.</p>				

Empfohlene Voraussetzungen	
Studien-/Prüfungsleistungen	Aktive Teilnahme am Seminar, ausführliches Versuchsprotokoll und Prüfungsvortrag, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.
Studienziele	Dieses Modul wird in den Arbeitsgruppen im Lehrbereich Organische Chemie durchgeführt. Die Studierenden sollen erlernen, ein kleines anspruchsvolleres Forschungsprojekt selbstständig zu bearbeiten und durchzuführen und die erhaltenen Ergebnisse anhand der Literatur zu bewerten. Das Thema soll im Fach der Master-Arbeit angesiedelt sein.
Angestrebte Lernergebnisse	Weitere Vertiefung der bereits erlernten organisch-präparativen Arbeitstechniken und Synthesemethoden; Anwendung der in den Spezialvorlesungen gewonnenen Kenntnisse; Selbstständige Planung und Durchführung von Forschungsexperimenten; Vertiefung bereits erlernter spektroskopischer Charakterisierungsmethoden; Erweiterung der Kenntnisse über die für die Laborpraxis relevanten Vorschriften der Gefahrstoffverordnung; Bewertung und kritische Diskussion der erhaltenen Ergebnisse; Kritische Einordnung der Ergebnisse in den Kenntnisstand der organischen Chemie; Schriftliche und mündliche wissenschaftliche Präsentation der eigenen Forschungsarbeiten, die den Anforderungen einer wissenschaftlichen Publikation entsprechen.
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	Methodenkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischen Wissen zur Entwicklung von Lösungsstrategien bei der Bearbeitung praktischer Problemstellungen - angemessene schriftliche Präsentation von Lösungskonzepten und Versuchsdaten - logische Analyse grundlegender physikalisch-chemischer Phänomene - Umsetzung von Problemstellungen in experimentelle Apparaturen Sozialkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - Diskussionsbereitschaft bei der Erarbeitung von Lösungsstrategien - Teamfähigkeit - Kompetente Vermittlung eigener Lösungskonzepte
Inhalt	Das Thema des Forschungsprojektes orientiert sich an den Forschungsthemen und Arbeitstechniken der jeweiligen Arbeitsgruppe.
Medienformen	Powerpoint-Präsentation

Literatur	zum Forschungsprojekt ausgewählte Artikel in Fachzeitschriften.
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Forschungspraktikum im Studienschwerpunkt (mit Hauptseminar) Physikalische Chemie				
Kürzel		M-VMT				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus permanent möglich	Dauer 1 Semester	Studiensemester 3.	Credits 10	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie M. Sc. Chem. Biologie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Forschungspraktikum	P	7	10	150 h	60 h
2	Seminar zum Forschungspraktikum	S	3	2	30 h	60 h
Summe			10	12	180 h	120 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. R. Winter, Prof. Dr. H. Rehage, Prof. Dr. S. Kast				
Dozent(in)		Prof. Dr. R. Winter, Prof. Dr. H. Rehage, Prof. Dr. S. Kast, Prof. Dr. C. Czeslik, PD Dr. G. Neue				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		<p>Vorliegen des Sachkundenachweises nach § 5 der Chemikalienverbotsverordnung (ChemVerbotsV).</p> <p><u>Studiengang M. Sc. Chemie:</u> Teilnahmevoraussetzung am Forschungspraktikum im Studienschwerpunkt ist (gemäß § 6 SO) die vorherige erfolgreiche Teilnahme an 4 Wahlpflichtpraktika sowie die erfolgreiche Teilnahme an mindestens 2 Wahlpflichtvorlesungen im Studienschwerpunkt. Zusätzlich muss noch an den Abschlussprüfungen von mindestens 4 weiteren Wahlpflichtvorlesungen teilgenommen worden sein.</p> <p><u>Studiengang M. Sc. Chem. Biologie:</u> Teilnahmevoraussetzung am Forschungspraktikum im Fach der Masterarbeit ist (gemäß § 6 SO) die vorherige erfolgreiche Teilnahme an 4 Wahlpflichtpraktika sowie die erfolgreiche Teilnahme an mindestens 2 Wahlpflichtvorlesungen im Studienschwerpunkt. Zusätzlich muss noch an den Abschlussprüfungen von mindestens 4 weiteren Wahlpflichtvorlesungen teilgenommen worden sein.</p>				
Empfohlene						

Voraussetzungen	
Studien- /Prüfungsleistungen	Teilnahme am Seminar, ausführliches Versuchsprotokoll und Prüfungsvortrag, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.
Studienziele	In diesem Modul, das in einer Arbeitsgruppe des Lehrbereichs Physikalische Chemie stattfindet, sollen die Studierenden erlernen, ein kleines Forschungsprojekt selbstständig zu bearbeiten und anhand der Literatur zu bewerten. Das Thema soll im Fach der Master-Arbeit angesiedelt sein.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen modernste physikalisch-chemische Arbeitsmethoden kennen lernen. In Verbindung mit den in den Spezialvorlesungen gewonnenen Kenntnissen sollen sie nachweisen, dass sie fortgeschrittene Arbeitsmethoden für die selbständige Planung und Durchführung von Forschungsexperimenten in den Grundzügen beherrschen. Die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten sollen in einem ausführlichen Versuchsprotokoll ausgearbeitet werden, das formal den Anforderungen einer wissenschaftlichen Publikation genügt.
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	Methodenkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischen Wissen zur Entwicklung von Lösungsstrategien bei der Bearbeitung praktischer Problemstellungen - angemessene schriftliche Präsentation von Lösungskonzepten und Versuchsdaten - logische Analyse grundlegender physikalisch-chemischer Phänomene - Umsetzung von Problemstellungen in experimentelle Apparaturen Sozialkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - Diskussionsbereitschaft bei der Erarbeitung von Lösungsstrategien - Teamfähigkeit - Kompetente Vermittlung eigener Lösungskonzepte
Inhalt	Das Thema des Forschungsprojektes orientiert sich an den Forschungsthemen und Arbeitstechniken der jeweiligen Arbeitsgruppe.
Medienformen	
Literatur	zum Forschungsprojekt ausgewählte Artikel in Fachzeitschriften.
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Forschungspraktikum im Studienschwerpunkt (mit Hauptseminar) Technische Chemie				
Kürzel		M-VMT				
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung				
Turnus permanent möglich	Dauer 1 Semester	Studiensemester 3.	Credits 10	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie		
Modulstruktur						
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	Typ	CP	SWS	Präsenzzeit	Eigenstudium
1	Forschungspraktikum	P	7	10	150 h	60 h
2	Seminar	S	3	2	30 h	60 h
Summe			10	12	180 h	120 h
Modulverantwortliche(r)		Prof. Dr. A. Behr				
Dozent(in)		Prof. Dr. D. Agar, Prof. Dr. A. Behr, Prof. Dr. J. Jörissen und Mitarbeiter				
Sprache		deutsch				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung		<p>Vorliegen des Sachkundenachweises nach § 5 der Chemikalienverbotsverordnung (ChemVerbotsV).</p> <p>Teilnahmevoraussetzung am Forschungspraktikum im Studienschwerpunkt ist (gemäß § 6 SO) die vorherige erfolgreiche Teilnahme an 4 Wahlpflichtpraktika sowie die erfolgreiche Teilnahme an mindestens 2 Wahlpflichtvorlesungen im Studienschwerpunkt. Zusätzlich muss noch an den Abschlussprüfungen von mindestens 4 weiteren Wahlpflichtvorlesungen teilgenommen worden sein.</p>				
Empfohlene Voraussetzungen						
Studien-/ Prüfungsleistungen		Aktive Teilnahme am Seminar des betreffenden Lehrstuhls, Ausarbeitung eines Berichtes, Abschlussvortrag im Seminar / Bewertung des schriftlichen Berichtes und des Abschlussvortrags, Wiederholungsmöglichkeiten und Turnus gemäß PO.				
Studienziele		In diesem Forschungspraktikum sollen die Studierenden, die den Schwerpunkt Technische Chemie gewählt haben, durch Bearbeitung eines angemessenen kleinen Forschungspro-				

	<p>jekt es die experimentellen Voraussetzungen für die erfolgreiche Durchführung der Master-Thesis erwerben.</p>
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach Abschluss des Forschungspraktikums sollen die Studierenden in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die theoretischen und experimentellen Voraussetzungen für eine Masterarbeit in der Technischen Chemie zu erfüllen, • die Planung und Durchführung einer weitgehend selbständigen Forschungsarbeit zu beherrschen, • die Ergebnisse in einem Bericht so darzustellen, dass dieser den Anforderungen einer wissenschaftlichen Publikation genügt, • die Ergebnisse in einem Abschlussvortrag überzeugend vorzutragen.
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung von theoretischen Wissen zur Entwicklung von Lösungsstrategien bei der Bearbeitung praktischer Problemstellungen, • Umsetzung von Problemstellungen in experimentelle Untersuchungen, • logische Analyse grundlegender technisch-chemischer Phänomene, • angemessene schriftliche Präsentation von Lösungskonzepten und Versuchsdaten. <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskussionsbereitschaft bei der Erarbeitung von Lösungsstrategien, • Teamfähigkeit, insbesondere auch in der Zusammenarbeit mit Chemieingenieuren, • Kompetente Vermittlung eigener Lösungskonzepte.
Inhalt	<p>Grundlegende experimentelle Techniken, einschließlich chemischer, apparativer und analytischer Aspekte sowie Versuchs-Planung und Auswertung, die im Rahmen der Durchführung der Master-Thesis erforderlich sein werden, sollen eingeübt werden. Dabei ist die Verknüpfung mit den betreffenden theoretischen Grundlagen von entscheidender Bedeutung.</p> <p>Als Themengebiete kommen beispielsweise in Frage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrstuhl für Technische Chemie A: Homogene Katalyse, Umsetzung nachwachsender oder natürlicher Rohstoffe, Technische Elektrochemie, • Lehrstuhl für Technische Chemie B: Heterogene Katalyse, Reaktionstechnik
Medienformen	Berichte; Diskussionen und Powerpoint-Präsentationen
Literatur	Zum Forschungsprojekt ausgewählte Artikel in Fachzeitschriften.
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Vorbereitung der Masterarbeit		
Kürzel		M-VB		
Modulniveau		Fortgeschrittenenveranstaltung		
Turnus	Dauer	Studiensemester	Credits	Zuordnung Curriculum
		3.	10	M. Sc. Chemie
Modulstruktur				
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	CP		
1	Vorbereitung der Masterarbeit	10		
Summe		10		
Modulverantwortliche(r)	Betreuer/in der Master-Arbeit gemäß § 13 der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Chemie.			
Dozent(in)				
Sprache	deutsch			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	<p>Voraussetzung für die Zulassung zur Master-Arbeit ist neben dem Vorliegen der Zulassung zur Master-Prüfung (§ 8 PO) der</p> <ul style="list-style-type: none"> - der erfolgreiche Erwerb von 70 Leistungspunkten, von denen mind. 27 auf den Schwerpunkt entfallen müssen, - der erfolgreiche Abschluss aller Studienmodule, die Praktika beinhalten, - die Anmeldung zur Teilnahme an der Prüfung/Erbringung der Prüfungsleistung für alle Studienmodule, die nach Studienplan im dritten Fachsemester abgeschlossen werden. 			
Empfohlene Voraussetzungen				
Studien-/Prüfungsleistungen	Bericht über die Vorbereitungsphase und Arbeitsplan für die Master-Arbeit			
Studienziele	Vorbereitung der Masterarbeit			
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Durch die erfolgreiche Beendigung dieses Moduls sollte der /die Studierende in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Literatur zu einem gestellten Thema zu recherchieren und zu gliedern. - einen Laborarbeitsplatz zu beziehen und ihn gemäß den Anforderungen an die gestellten Arbeiten zu präparieren. 			

	<ul style="list-style-type: none"> - kommerziell erhältliche Chemikalien zu beschaffen bzw. Edukt-Chemikalien zu synthetisieren. - Experimente unter Beachtung von Arbeits- und Umweltschutzregeln zu planen und vorzubereiten.
Vermittelte Schlüsselkompetenzen	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischem Wissen zur Erarbeitung von Lösungsstrategien für die Bearbeitung praktischer Problemstellungen - Projekt- und Zeitmanagement <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teamfähigkeit - verantwortungsbewusstes Handeln unter Berücksichtigung gesetzlicher Bestimmungen (Arbeitsschutz- und Umweltgesetzgebung) <p>Fachübergreifendes Lernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mitwirkung bei der Organisation eines Forschungslabors
Inhalt:	Literaturrecherche, Strukturierung der geplanten Aufgaben, Planung und Aufbau von Apparaturen, Beschaffung von Chemikalien bzw. Synthese von Edukt-Chemikalien.
Literatur	
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)

Modulbezeichnung		Master-Arbeit und Disputation		
Kürzel				
Modulniveau				
Turnus	Dauer 6 Monate reguläre Bearbeitungs- zeit der Master- Arbeit	Studiensemester 4.	Credits 20	Zuordnung Curriculum M. Sc. Chemie
Modulstruktur				
Lf.Nr.	Lehrveranstaltung	CP		
1	Masterarbeit	15		
2	Disputation	5		
Summe		20		
Modulverantwortliche(r)	Betreuer/in der Master-Arbeit gemäß § 13 der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Chemie.			
Dozent(in)				
Sprache	deutsch			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	<p>Voraussetzung für die Zulassung zur Master-Arbeit ist neben dem Vorliegen der Zulassung zur Master-Prüfung (§ 8 PO) der</p> <ul style="list-style-type: none"> - erfolgreiche Erwerb von 70 Leistungspunkten, von denen mind. 27 auf den Schwerpunkt entfallen müssen, - der erfolgreiche Abschluss aller Studienmodule, die Praktika beinhalten, - Die Anmeldung zur Teilnahme an der Prüfung/Erbringung der Prüfungsleistung für alle Studienmodule, die nach Studienplan im dritten Fachsemester abgeschlossen werden. 			
Empfohlene Voraussetzungen				
Studien-/Prüfungsleistungen	Abschlussarbeit (in der Regel max. 60 DIN-A4-Seiten); fakultätsöffentlichen Disputation mit Vortrag und Diskussion, , Wiederholungsmöglichkeit gemäß PO.			
Studienziele	<p>1) Der Kandidat/die Kandidatin soll zeigen, dass er/sie in der Lage ist, eine im Umfang angemessene experimentelle oder theoretische Aufgabe aus dem Gebiet der Chemie innerhalb einer vorgegebenen Frist zu strukturieren und auf der Grundlage</p>			

	<p>bekannter Verfahren unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten selbstständig zu bearbeiten und sachgerecht schriftlich darzustellen.</p> <p>2) Der Kandidat/die Kandidatin soll zeigen, dass er/sie in der Lage ist, ein selbst durchgeführtes Projekt im Zusammenhang darzustellen, die von ihr/ihm gewählte Vorgehensweise zu begründen und in einer Diskussion in einem erweiterten fachlichen Rahmen zu verteidigen.</p>
<p>Angestrebte Lernergebnisse</p>	<p>Durch die erfolgreiche Beendigung dieses Moduls sollte der /die Studierende in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Literatur zu einem gestellten Thema vollständig zu recherchieren und zu gliedern. - eine wissenschaftliche Arbeit zu einer gestellten Aufgabe selbstständig zu planen, durchzuführen und nach den „Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis“ zu dokumentieren. - Experimente vorzubereiten und unter Beachtung von Arbeits- und Umweltschutzregeln durchzuführen.*) - das aus Berechnungen bzw. analytischen Messungen anfallende Datenmaterial zu prozessieren, die Ergebnisse zu interpretieren und kritisch zu hinterfragen. - die erhaltenen wissenschaftlichen Resultate in den Gesamtzusammenhang der bereits vorhandenen (publizierten) Erkenntnisse differenziert einzuordnen. - eine wissenschaftliche Arbeit nach vorgegebenem Umfang und vorgegebener Formatierung gemäß der in der Chemie verwendeten Methodik schriftlich niederzulegen. - die Resultate der wissenschaftlichen Tätigkeit in einem Vortrag von zeitlich begrenztem Umfang zu präsentieren, die Vorgehensweise zu begründen und in einer Diskussion in einem erweiterten fachlichen Rahmen zu verteidigen. <p><small>*) entfällt bei rein theoretischen Arbeiten</small></p>
<p>Vermittelte Schlüsselkompetenzen</p>	<p>Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von theoretischem Wissen zur Erarbeitung von Lösungsstrategien für die Bearbeitung praktischer Problemstellungen - Nutzung von Präsentationsformen zur anschaulichen Darstellung von Resultaten in Form eines Vortrags. - Projekt- und Zeitmanagement <p>Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teamfähigkeit - verantwortungsbewusstes Handeln unter Berücksichtigung gesetzlicher Bestimmungen (Arbeitsschutz- und Umweltgesetzgebung)

	<p>Fachübergreifendes Lernen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Verwendung von Wissen und Erkenntnissen aus wissenschaftlichen Nachbardisziplinen (Mathematik, Physik)- Mitwirkung bei der Organisation eines Forschungslabors (Bestellung von Chemikalien, Auftragserteilung zum Bau von Apparaturen, Reparaturaufträge, Abfallentsorgung)
Inhalt:	Durchführung experimenteller oder theoretischer Arbeiten aus dem Gebiet der Chemie mit z. B. anorganischem, organischem, physikochemischen Schwerpunkt.
Literatur	Aktuelle Arbeiten aus den o. g. Bereichen.
Aktualisierungen	20.01.2010 (letzter Stand)