



Modulhandbuch
für den
Master-Studiengang
Chemie

der
Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften

der
Technischen Universität Clausthal

Stand:
September 2013





Inhalt

Moderne Konzepte der Anorganischen Chemie	1.+2. Semester	Seite 1	10 CP	FV
Design of Organic System	1.+2. Semester	Seite 4	10CP	FV
Kolloide, Grenzflächen und Elektrochemie	1.+2. Semester	Seite 6	10 CP	FV
Chemische Reaktionstechnik	1.+2. Semester	Seite 8	10 CP	FV
Forschungspraktikum	2.+3. Semester	Seite 11	5 CP	FV
Projektarbeit	3. Semester	Seite 13	12 CP	FV
Masterarbeit	4.Semester	Seite 15	12 CP	FV
Computational Chemistry	1.+2. Semester	Seite 17	6 CP	FV
Chemie im globalen Umfeld	1.+2.Semester	Seite 20	6 CP	FV
Anorganische Synthesen und Strukturen	1.+2. od.3. Semester	Seite 23	11 CP	FV
Spezielle Anorganischen Chemie	1.+2. od.3. Semester	Seite 25	11 CP	FV
Instrumentelle Analytik	1.+2. od.3. Semester	Seite 28	11 CP	FV
Organische Materialien	1.+2. od.3. Semester	Seite 31	11 CP	FV



Neue Moleküle und Mechanismen	1.+2. od.3. Semester	Seite 35	11 CP	FV
Neue organische Synthesemethoden	1.+2. od.3. Semester	Seite 39	11 CP	FV
Spezielle Physikalische Chemie	1.+2. od.3. Semester	Seite 42	11 CP	FV
Spezielle Technische Chemie	1.+2. od.3. Semester	Seite 44	11 CP	FV
Umweltchemie	3. Semester	Seite 47	11 CP	FV
Bauchemie	3. Semester	Seite 53	11 CP	FV
Physikalische Chemie der Polymere	3. Semester	Seite 57	8 CP	FV
Makromolekulare Chemie	1.+2. Semester	Seite 60	8 CP	FV
Kunststoffverarbeitung	3. Semester	Seite 63	6 CP	FV



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie																							
Modulbezeichnung:	Moderne Konzepte der Anorganischen Chemie																							
Kürzel	AAC PF																							
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Festkörperchemie mit Übungen • Koordinationschemie II Seminar zur Anorganischen Chemie Praktikum zur Anorganischen Chemie																							
Semester:	1. u. 2.Semester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. A. Adam																							
Dozent(in):	Prof. Dr. A. Adam, PD Dr. M. Gjikaj																							
Sprache:	Deutsch / Englisch																							
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Chemie																							
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Festkörperchemie</td> <td>V/Ü</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Koordinationschemie II</td> <td>V</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar zur Anorganischen Chemie</td> <td>S</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum zur Anorganischen Chemie</td> <td>P</td> <td>6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Festkörperchemie	V/Ü	3		Koordinationschemie II	V	1		Seminar zur Anorganischen Chemie	S	1		Praktikum zur Anorganischen Chemie	P	6	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																					
Festkörperchemie	V/Ü	3																						
Koordinationschemie II	V	1																						
Seminar zur Anorganischen Chemie	S	1																						
Praktikum zur Anorganischen Chemie	P	6																						
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Festkörperchemie</td> <td>42</td> <td>63</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung Koordinationschemie II</td> <td>14</td> <td>31</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Seminar zur Anorganischen Chemie</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Praktikum zur Anorganischen Chemie</td> <td>84</td> <td>36</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Festkörperchemie	42	63	105	Vorlesung Koordinationschemie II	14	31	45	Seminar zur Anorganischen Chemie	14	16	30	Praktikum zur Anorganischen Chemie	84	36	120
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																					
Festkörperchemie	42	63	105																					
Vorlesung Koordinationschemie II	14	31	45																					
Seminar zur Anorganischen Chemie	14	16	30																					
Praktikum zur Anorganischen Chemie	84	36	120																					
Kreditpunkte:	10																							
Voraussetzungen:	--																							



Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über Stoff- und Materialeigenschaften, über die Chemische Bindung in Festkörpern, Koordinations- sowie Molekülverbindungen und über Untersuchungsmethoden der Anorganischen und Analytischen Chemie.</p> <p>Sie verfügen über ein erheblich erweitertes theoretisches und praktisches Repertoire zur Synthese Anorganischer Verbindungen und Materialien.</p> <p>Sie sind in der Lage das erlernte Wissen in einem wissenschaftlichen Seminarvortrag zu kommunizieren und kritisch zu diskutieren.</p> <p>Das Modul vermittelt neben Fach- und Methodenkompetenz (Analysefähigkeit, Rhetorik) vermehrt Sozialkompetenz (insbes. Kommunikationsfähigkeit).</p>
Inhalt:	<p><u>Vorlesung Festkörperchemie mit Übungen:</u></p> <p>Aufbauend auf der Vorlesung „Einführung in die Strukturchemie“ des Bachelorstudiengangs werden Themen wie die Symmetrie als Ordnungsprinzip für Kristallstrukturen; Struktur, Energie und chemische Bindung; die effektive Größe von Atomen und Ionen; Element-, Ionen- und Molekülstrukturen; MO-Theorie und chemische Bindung in Festkörpern sowie Struktur-Eigenschaftsbeziehungen behandelt.</p> <p>In den Übungen wird der Stoff der Vorlesung anhand von Aufgaben und vertieft.</p> <p><u>Vorlesung Koordinationschemie II</u></p> <p>Aufbauend auf der Vorlesung „Koordinationschemie I“ des Bachelorstudienganges werden Themen wie die theoretischen Behandlung der Bindung in Komplexen, die physikalischen Eigenschaften von Komplexen und deren Untersuchung sowie die Reaktionen von Koordinationsverbindungen vertieft.</p> <p><u>Seminar zur Anorganischen Chemie</u></p> <p>Vorträge von Studenten zu fortgeschrittenen Themen der Anorganischen Chemie.</p>



	<p><u>Praktikum zur Anorganischen Chemie</u></p> <p>Anorganische Synthesen in nichtwässrigen Lösungsmitteln, Festkörperreaktionen, Komplexbildungsreaktionen, moderne Kristallisationsmethoden; Untersuchung der synthetisierten Substanzen mit instrumentellen Methoden der Anorganischen Chemie.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Endnote zu diesem Modul resultiert aus einer 90-minütigen Klausur.
Medienformen:	In der Vorlesung: Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentationen, Skripte
Literatur:	<p><u>Festkörperchemie</u></p> <p>H.-J. Meyer (Hrsg.): Riedel Moderne Anorganische Chemie, deGruyter, 4. Aufl., deGruyter (2012)</p> <p>U. Müller: Anorganische Strukturchemie, 6. Auflage, Springer-Vieweg (2008)</p> <p>W. Massa, Kristallstrukturbestimmung, 7. Auflage, Springer-Vieweg (2011)</p> <p>H. Krebs: Grundzüge der Anorganischen Kristallchemie, Enke</p> <p>A. F. Wells: Structural Inorganic Chemistry, Oxford</p> <p>A. R. West: Grundlagen der Festkörperchemie, Wiley-VCh (1992)</p> <p><u>Koordinationschemie II</u></p> <p>L. H. Gade: Koordinationschemie, 1. Auflage, Wiley-VCH (1998)</p> <p>F. Kober: Grundlagen der Komplexchemie, 2. Auflage, Salle+Sauerländer (1992)</p> <p>H. L. Schläfer, G. Gliemann: Einführung in die Ligandenfeldtheorie, Akademische Verlagsgesellschaft (1967)</p> <p>H. Lueken: Magnetochemie, Springer-Vieweg (1999)</p> <p><u>Praktikum zur Anorganischen Chemie</u></p> <p>Praktikumskript (2011)</p>



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie			
Modulbezeichnung:	Design of Organic Synthesis			
Kürzel	OC			
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung und Übung „Design of Organic Synthesis“ Organisch-chemisches Praktikum für Fortgeschrittene			
Semester:	1. und 2. Semester			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kaufmann			
Dozent(in):	Prof. Dr. Kaufmann, Prof. Dr. Schmidt			
Sprache:	Deutsch, Englisch			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Chemie.			
Lehrform / SWS:	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
	Design of Organic Synthesis	V/Ü	3	
	Organisch-chemisches Praktikum für Fortgeschrittene	P	8	
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	Design of Organic Synthesis	42	78	120
	Organisch-chemisches Praktikum für Fortgeschrittene	112	68	180
Kreditpunkte:	10			
Empfohlene Voraussetzungen:	--			



Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse und ein weitergehendes Verständnis der organischen Chemie, Sie sind in der Lage, komplexere Substanzen richtig zu zuordnen und deren Synthese zu planen.</p> <p>Sie sind zudem in der Lage, organische Synthesen aus laufenden Forschungsarbeiten durchzuführen und komplexere Substanzen zu synthetisieren und aus komplexen Produktgemischen zu isolieren.</p> <p>Sie besitzen praktische Kenntnis über aktuelle Arbeitsgebiete und Arbeitstechniken aus den Gebieten Organische Chemie, Organische Materialchemie und Organometallchemie.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach- und Methodenkompetenz, sowie Selbstkompetenz (Zeitmanagement).</p>
Inhalt:	<p><u>Design of Organic Synthesis:</u></p> <p>Grundlagen der Synthesepaltung (Retrosynthese) werden an typischen Syntheseproblemen entwickelt. Schlüsselreaktionen (Cycloaddition, Umlagerung, Umpolung, Asymmetrische Reaktionen etc.) werden anhand von Totalsynthesen vertieft.</p> <p><u>Organisch-chemisches Praktikum für Fortgeschrittene:</u></p> <p>Am Beispiel von 8 Synthesestufen aus laufenden Forschungsarbeiten erhalten die Studierenden einen praktischen Einblick in aktuelle Arbeitsgebiete und Arbeitstechniken aus den Gebieten Organische Chemie, Organische Materialchemie und Organometall-Chemie. Es schließt sich 1 qualitative Mikroanalyse an.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Der Inhalt der Vorlesungen und des Praktikums werden in einer 30-minütigen, mündlichen Prüfung abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Folien, Powerpoint
Literatur:	Reviews aus aktuellen Forschungszeitschriften F.A. Carey, R.J. Sundberg, Organische Chemie, VCH, 1995. R. Brückner: Reaktionsmechanismen, Spektrum, 2003. S. Warren; Organic Syntheses: The Disconnection Approach, 2007. J.-H. Furhop, G. Li; Organic Synthesis, 2003.



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie																		
Modulbezeichnung:	Kolloide, Grenzflächen und Elektrochemie																		
Kürzel	PC																		
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen: Physikalische Chemie der Grenzflächen und Kolloide Elektrochemie Physikalisch-Chemisches Praktikum E																		
Semester:	1. und 2. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Oppermann																		
Dozent(in):	Prof. Dr. W. Oppermann, Prof. Dr. D. Johannsmann, PD Dr. J. Adams, Dr. A. Langhoff																		
Sprache:	Deutsch																		
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Chemie.																		
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Physikalische Chemie der Grenzflächen und Kolloide</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Elektrochemie</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Physikalisch-Chemisches Praktikum E</td> <td>P</td> <td>5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Physikalische Chemie der Grenzflächen und Kolloide	V	2		Elektrochemie	V	2		Physikalisch-Chemisches Praktikum E	P	5	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																
Physikalische Chemie der Grenzflächen und Kolloide	V	2																	
Elektrochemie	V	2																	
Physikalisch-Chemisches Praktikum E	P	5																	
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Physikalische Chemie der Grenzflächen und Kolloide</td> <td>28</td> <td>47</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Elektrochemie</td> <td>28</td> <td>47</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Physikalisch-Chemisches Praktikum E</td> <td>70</td> <td>80</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>			<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Physikalische Chemie der Grenzflächen und Kolloide	28	47	75	Elektrochemie	28	47	75	Physikalisch-Chemisches Praktikum E	70	80	150
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																
Physikalische Chemie der Grenzflächen und Kolloide	28	47	75																
Elektrochemie	28	47	75																
Physikalisch-Chemisches Praktikum E	70	80	150																
Kreditpunkte:	10																		



Voraussetzungen:	--
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden haben vertiefende Kenntnisse über die Besonderheiten der Thermodynamik und Dynamik von Grenz- und Oberflächen. Maßgebende Phänomene und Strukturen sind ihnen bekannt.</p> <p>Sie besitzen vertieftes Wissen zur Elektrochemie und sind mit dem Modell der elektrischen Doppelschicht und der Debye-Hückel – Theorie vertraut. Sie kennen dynamische elektrochemische Prozesse und Methoden.</p> <p>Sie können die erworbenen Kenntnisse in experimenteller Form anwenden und können diese vor ihren Mitstudierenden in kurzen Referaten kommunizieren.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach-, Methoden und Sozialkompetenz (Gruppenarbeit und Kurzreferate im Praktikum).</p>
Inhalt:	<p><u>Vorlesung „Physikalische Chemie der Grenzflächen und Kolloide“:</u> Kapillarität, Natur- und Thermodynamik der Grenzflächen von Flüssigkeiten, Monomolekulare Filme, Mikrostrukturen, Mizellen, Membranen, Oberflächen von Festkörpern, Keimbildung und Kondensation, Adsorption</p> <p><u>Vorlesung Elektrochemie:</u> Debye-Hückel Theorie, elektrische Doppelschichten, Elektroden und Elektrodenprozesse, Anwendungen der Elektrochemie</p> <p><u>Physikalisch-Chemisches Praktikum E:</u> Praktikumsversuche zu den in den Vorlesungen behandelten Themen.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Inhalte der Vorlesungen und des Praktikums werden in einer 30-minütigen, mündlichen Prüfung abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Folien, Powerpoint
Literatur:	<p>Arthur W. Adamson, Alice P. Gast: Physical Chemistry of Surfaces, Wiley-VCH, Weinheim, 1997</p> <p>J.N. Israelachvili: Intermolecular and Surface Forces, Academic Press, 1992</p> <p>G. Kortüm; Lehrbuch der Elektrochemie, VCH</p> <p>C. H. Hamann, W. Vielstich; Elektrochemie, Wiley-VCH</p>



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie																							
Modulbezeichnung:	Chemische Reaktionstechnik																							
Kürzel	TC																							
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen Chemische Reaktionstechnik Seminar zur Vorlesung Chemische Reaktionstechnik Technisch-chemisches Praktikum M Seminar zum Technisch-chemischen Praktikum M																							
Semester:	1. und 2. Semester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Beuermann																							
Dozent(in):	Prof. Dr. Beuermann, Dr. Drache, N.N.																							
Sprache:	Deutsch																							
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Chemie.																							
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chemische Reaktionstechnik</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar zur Vorlesung Chemische Reaktionstechnik</td> <td>S</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Technisch-chemisches Praktikum M</td> <td>P</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar zum Technisch- chemischen Praktikum M</td> <td>S</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Chemische Reaktionstechnik	V	2		Seminar zur Vorlesung Chemische Reaktionstechnik	S	1		Technisch-chemisches Praktikum M	P	4		Seminar zum Technisch- chemischen Praktikum M	S	1	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																					
Chemische Reaktionstechnik	V	2																						
Seminar zur Vorlesung Chemische Reaktionstechnik	S	1																						
Technisch-chemisches Praktikum M	P	4																						
Seminar zum Technisch- chemischen Praktikum M	S	1																						
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chemische Reaktionstechnik</td> <td>28</td> <td>47</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Seminar zur Vorlesung Chemische Reaktionstechnik</td> <td>14</td> <td>31</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Technisch-chemisches Praktikum M</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Seminar zum Technisch- chemischen Praktikum M</td> <td>14</td> <td>46</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Chemische Reaktionstechnik	28	47	75	Seminar zur Vorlesung Chemische Reaktionstechnik	14	31	45	Technisch-chemisches Praktikum M	60	60	120	Seminar zum Technisch- chemischen Praktikum M	14	46	60
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																					
Chemische Reaktionstechnik	28	47	75																					
Seminar zur Vorlesung Chemische Reaktionstechnik	14	31	45																					
Technisch-chemisches Praktikum M	60	60	120																					
Seminar zum Technisch- chemischen Praktikum M	14	46	60																					
Kreditpunkte:	10																							
Voraussetzungen:	--																							



<p>Lernziele / Kompetenzen:</p>	<p>Durch die Vorlesung „Chemische Reaktionstechnik“ erwerben die Studierenden Kenntnisse zu den Grundbegriffen der chemischen Reaktionstechnik. Sie sind in der Lage physikalisch-chemische Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik, Kinetik chemischer Reaktionen, Stofftransport und chemische Reaktion bei heterogener Katalyse, sowie die Prinzipien der technischen Reaktionsführung und die Wärmebilanz chemischer Reaktoren einzeln und im Komplex zu verstehen und anzuwenden.</p> <p>Das begleitende Seminar zur Vertiefung der Vorlesung erhöht ihre Kenntnisse zu ausgewählten Themenbereichen der „Chemischen Reaktionstechnik“.</p> <p>Im Praktikum wenden die Studierenden in ausgewählten Versuchen zum Lehrgebiet „Chemische Reaktionstechnik“ das Wissen der Vorlesung und des Seminars experimentell und theoretisch an.</p> <p>Durch die experimentelle Studienarbeit (mit abschließendem Seminarvortrag) erhalten die Studierenden Einblick in ein aktuelles Forschungsthema des Instituts und wenden moderne analytische Methoden an. Im Vortrag werden die didaktischen Kompetenzen der Studierenden ausgebaut. Die Durchführung der Versuche in Gruppen stärkt die Teamkompetenz der Studierenden.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach-, Methoden- und Sozialkompetenzen.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Chemische Reaktionstechnik: Grundbegriffe der chemischen Reaktionstechnik Reaktorgrundtypen Physikalisch-chemische Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik Kinetik chemischer Reaktionen Stofftransport und chemische Reaktion bei der heterogenen Katalyse Prinzipien der technischen Reaktionsführung Reaktionsführung - Auswahl geeigneter Reaktortypen Ideale Reaktoren für homogene Reaktionssysteme Reale Reaktoren für homogene und quasi-homogene Reaktionssysteme</p>



	Einführung: statistische Darstellung und Verteilungsfunktion, Verweilzeitverteilungsfunktionen, einfache Verweilzeitmodelle (Reaktormodelle), komplexe Verweilzeitmodelle (Zellenmodelle) Wärmebilanz chemischer Reaktoren
Studien- Prüfungsleistungen:	Der Inhalt der Vorlesungen und des Praktikums werden in einer 45-minütigen, mündlichen Prüfung abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Powerpoint (Präsentationen werden in StudIP zur Verfügung gestellt), Versuchsskripte
Literatur:	M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, Technische Chemie, Wiley-VCH O. Levenspiel: Chemical Reaction Engineering, Wiley & Sons, New York Wissenschaftliche Übersichtsartikel zu einzelnen Themen



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie											
Modulbezeichnung:	Forschungspraktikum (zu WP A oder B bzw. MakroChem oder PC Poly Studienr. Polym.Chemie)											
Kürzel	FoPra A und FoPra B											
Lehrveranstaltungen:	Forschungspraktikum zu den Wahlpflichtmodulen A oder B bzw. den Pflichtmodulen der Studienrichtung Polymerchemie											
Semester:	2. und 3.											
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Adam, Dr. Kaufmann, Prof. Dr. A. Schmidt, Prof. Dr. Hübner, Prof. Dr. Oppermann, Prof. Dr. Johannsmann, N.N.											
Dozent(in):	Professoren, Dozenten und wiss. Mitarbeiter der Chemischen Institute											
Sprache:	Deutsch, Englisch											
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul „Forschungspraktikum“ ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Chemie.											
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Lehrform</th> <th>SWS</th> <th>Gruppengröße</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Forschungspraktikum</td> <td>P</td> <td>6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Name	Lehrform	SWS	Gruppengröße	Forschungspraktikum	P	6	
Name	Lehrform	SWS	Gruppengröße									
Forschungspraktikum	P	6										
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Präsenz</th> <th>Eigenstudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Forschungspraktikum</td> <td>84</td> <td>66</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>				Name	Präsenz	Eigenstudium	Summe	Forschungspraktikum	84	66	150
Name	Präsenz	Eigenstudium	Summe									
Forschungspraktikum	84	66	150									
Kreditpunkte:	5											
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorausgesetzt wird die Kenntnis der Inhalte der Vorlesungen des jeweiligen Wahlpflichtmoduls A oder B, bzw. des jeweiligen Pflichtmoduls der Studienrichtung Polymerchemie.											
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage entsprechend eines vorgegebenen Themas aus dem Themenkomplex des jeweiligen Wahlmoduls die aktuelle wissenschaftliche Literaturlage zu recherchieren. Sie können in Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Mitarbeitern das begrenztes Thema praktisch bearbeitet, die Ergebnisse nach Standards des wissenschaftlichen Arbeitens dokumentieren, interpretieren und kritisch kommentieren. Das Modul vermittelt Methoden-, Selbst und Sozialkompetenz sowie in nicht unerheblichem Anteil auch Fachkompetenz.											
Inhalt:	In dem Forschungspraktikum werden aktuelle Themen der gewählten Wahlpflichtmodule A oder B, bzw. der Pflichtmodule „Makromolekulare Chemie“ und „Physikalische Chemie der											



	Polymere“ der Studienrichtung Polymerchemie bearbeitet. Das Modul bietet den Studierenden die Möglichkeit im Rahmen abgegrenzter, dem Kenntnisstand der Studierenden angemessenen Fragestellungen mitzuarbeiten.
Studien- Prüfungsleistungen:	Das Forschungspraktikum wird mit einem benoteten Bericht (Protokoll) abgeschlossen.
Medienformen:	
Literatur:	Die Literatur hängt vom jeweiligen Forschungsthema ab. Die Literatursuche ist Bestandteil des Forschungspraktikums.



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie			
Modulbezeichnung:	Projektarbeit			
Kürzel	ProArb			
Lehrveranstaltungen:	Projektarbeit zu den Wahlpflichtmodulen A oder B bzw. den Pflichtmodulen der Studienrichtung Polymerchemie			
Semester:	3.			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Adam, Dr. Kaufmann, Prof. Dr. Hübner, Prof. Dr. A. Schmidt, Prof. Dr. Oppermann, Prof. Dr. Johannsmann, N.N.			
Dozent(in):	Professoren, Dozenten und wiss. Mitarbeiter der Chemischen Institute			
Sprache:	Englisch, Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul „Projektarbeit“ ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Chemie.			
Lehrform / SWS:	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
	Projektarbeit	P	12	
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	Projektarbeit	200	160	360
Kreditpunkte:	12			
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorausgesetzt wird die Kenntnis der Inhalte der Vorlesungen des jeweiligen Wahlpflichtmoduls A oder B, bzw. des jeweiligen Pflichtmoduls der Studienrichtung Polymerchemie.			
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage entsprechend eines vorgegebenen Themas die aktuelle wissenschaftliche Literaturlage vertiefend zu recherchieren, ein Arbeitsprogramm zu entwickeln und kritisch zu diskutieren. Sie können das Thema praktisch bearbeitet, die Ergebnisse nach Standards des wissenschaftlich Arbeitens dokumentieren, interpretieren und kritisch kommentieren. Das Modul vermittelt Fach-, Methoden-, Selbst und Sozialkompetenz.			
Inhalt:	In einer Projektarbeit werden aktuelle Forschungsthemen der gewählten Wahlpflichtmodule A oder B, bzw. der Pflichtmodule „Makromolekulare Chemie“ und „Physikalische Chemie der Polymere“ der Studienrichtung Polymerchemie vertiefend theoretisch und experimentell bearbeitet.			



Studien- Prüfungsleistungen:	Die Forschungsergebnisse werden in einem benoteten Seminarvortrag vorgestellt und diskutiert.
Medienformen:	
Literatur:	Die Literatur hängt vom jeweiligen Forschungsthema ab. Die Literatursuche ist Bestandteil der Projektarbeit.



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie			
Modulbezeichnung:	Masterarbeit			
Kürzel	MaThesis			
Lehrveranstaltungen:	Masterarbeit			
Semester:	4.			
Modulverantwortliche(r):	Dozenten der Chemischen Institute			
Dozent(in):	Dozenten der Chemischen Institute			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul „Masterarbeit“ ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Chemie			
Lehrform / SWS:	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
	Masterarbeit	Thesis	30	1
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	Masterarbeit	780	120	900
Kreditpunkte:	30			
Voraussetzungen:	Zulassung gemäß § 11 der Ausführungsbestimmungen zur Allgemeinen Prüfungsordnung.			
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden können mit wissenschaftlichen Methoden unter Betreuung durch die Dozenten und unter vorgegebener Frist ein chemisches Problem vertiefend bearbeiten. Sie sind durch Thema und Aufgabenstellung der Abschlussarbeit mit aktuellen Arbeitsthemen der chemischen Institute vertraut.</p> <p>Fach-, System- und Methodenkompetenz werden vermittelt.</p> <p>Weiter vermittelte Kompetenzen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - detaillierte Literaturarbeit - Entwicklung von Arbeitskonzepten - tägliche Arbeitsplanung, Teamarbeit in einer Arbeitsgruppe - Ergebniszusammenfassung und kritische Ergebnisbewertung - schriftliche Darstellung der Arbeiten - Präsentation der Arbeiten vor einem wissenschaftlichen Auditorium 			



Inhalt:	<p>Abschlussarbeit mit wissenschaftliche Aufgabenstellung aus den Forschungsthemen der chemischen Institute.</p> <p>Die Durchführung der Masterarbeit außerhalb der TU Clausthal (Industrie, nicht-universitäre Forschungsinstitute) ist nach Absprache möglich.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Die wissenschaftlichen Arbeiten werden in einem Kolloquium mit nachfolgender Diskussion vorgestellt und in einer schriftlichen Masterarbeit niedergelegt. Die schriftliche Masterarbeit wird durch Gutachten zweier Prüfer bewertet (100% der Endnote). Näheres regelt die <i>Allgemeine Prüfungsordnung der Technischen Universität Clausthal</i>.</p> <p>Die Beurteilung des Kolloquiums fließt nicht die Endnote eine. Das Kolloquium findet zeitnah vor oder nach der Abgabe der schriftlichen Arbeit vor einem größeren Auditorium (z.B. Institutsseminar) statt.</p>
Medienformen:	
Literatur:	



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie															
Modulbezeichnung:	Computational Chemistry															
Kürzel	CompChem															
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung und Übung Molecular Modeling und Reaktionsmodellierung Vorlesung und Übung Quantenchemische Übungen Vorlesung Sicherheit und Zuverlässigkeit in der Chemie															
Semester:	1. und 2. Semester															
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan															
Dozent(in):	Prof. Dr. E. Hübner, Dr. M. Drache															
Sprache:	Deutsch															
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Chemie.															
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Molecular Modeling und Reaktionsmodellierung</td> <td>V/Ü</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Quantenchemische Übungen</td> <td>V/Ü</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Molecular Modeling und Reaktionsmodellierung	V/Ü	3		Quantenchemische Übungen	V/Ü	1	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>													
Molecular Modeling und Reaktionsmodellierung	V/Ü	3														
Quantenchemische Übungen	V/Ü	1														
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Molecular Modeling und Reaktionsmodellierung</td> <td>42</td> <td>78</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Quantenchemische Übungen</td> <td>14</td> <td>46</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Molecular Modeling und Reaktionsmodellierung	42	78	120	Quantenchemische Übungen	14	46	60
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>													
Molecular Modeling und Reaktionsmodellierung	42	78	120													
Quantenchemische Übungen	14	46	60													
Kreditpunkte:	6															
Empfohlene Voraussetzungen:	--															



<p>Lernziele / Kompetenzen:</p>	<p><u>Vorlesung Molecular Modeling und Reaktionsmodellierung:</u> Die Studierenden kennen die Grundlagen des Molecular Modeling auf atomistischer Basis: Strukturgenerierung und Visualisierung von Molekülen, Kraftfeldmodelle, molekülmechanische Rechenverfahren und Optimierungsalgorithmen. Ihnen sind kinetische Modellansätze der Reaktionsmodellierung bekannt und sie können mit Hilfe dieser Modelle Konzentrations-Zeit-Verläufe und Produktzusammensetzungen in Abhängigkeit der Reaktionsparameter prognostizieren. Sie können diese Kenntnisse mit verfügbaren Programmen praktisch am Computer anwenden.</p> <p><u>Quantenchemische Übungen:</u> Die Studierenden sind in der Lage, anhand von eigenständigen Rechnungen einfache Beispielmoleküle mit moderner quantenchemischer Software auf unterschiedlichen Niveaus zu berechnen. Sie besitzen einen Überblick über Möglichkeiten aktueller Rechenmethoden. Sie können deren praktischen Nutzen erkennen und einer kritische Ergebnisinterpretation unterziehen</p> <p>Das Modul vermittelt Fach und Methodenkompetenz.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p><u>Molecular Modeling und Reaktionsmodellierung:</u> Modellvorstellungen zu molekülmechanischen Rechenverfahren, Repräsentation molekularer Strukturen, Visualisierung von Molekülen, Auswertung der Molekülgeometrie, Anwendbarkeit verschiedener Kraftfelder, Atomtypisierung, Potentialfunktionen, Berechnung der partiellen Atomladungen, Konformationsanalysen kinetische Modelle, Berechnung von Konzentrations-Zeit-Verläufen und Produktzusammensetzungen, Temperatureinfluss, Einfluss der Reaktionsführung</p> <p><u>Quantenchemische Übungen:</u> Ausgehend von dem Erstellen der Struktur über die Auswahl der Optionen der quantenchemischen Rechnung bis hin zur Auswertung der Ergebnisse sollen die Studierenden im selbstständigen Umgang mit quantenchemischer Rechensoftware angeleitet werden. Anhand von Rechnungen einfacher Beispielmoleküle sollen die</p>



	Möglichkeiten und Grenzen der quantenchemischen Verfahren erkannt und verglichen werden (u.a. HF- und DFT-Rechnungen, Berechnung angeregter Zustände, 2. Ableitung zur Prüfung der erhaltenen optimierten Strukturen, Zuordnung von IR-Schwingungen). Ergänzend besteht die Möglichkeit einzelne Berechnungen im Zusammenhang mit der aktuellen (synthetischen oder analytischen) Forschung vor Ort durchzuführen und den Nutzen der quantenchemischen Rechnungen für die angewandte Chemie im Rahmen eines Projekts zu erkennen.
Studien- Prüfungsleistungen:	Die einzelnen Veranstaltungen werden nach Wahl des Prüfers durch Leistungsnachweise geprüft.
Medienformen:	Tafel, Folien, Powerpoint, Rechnervorführungen, Rechnerübungen
Literatur:	R. Hentschke, E.M. Aydt, B. Fodi, E. Stöckelmann „Einführung in die Theorie und Praxis der Computersimulation molekularer Systeme“, Buch als PDF-Datei T. Klapötke, A. Schulz, „Quantenmechanische Methoden in der Hauptgruppenchemie“, Spektrum, Heidelberg 1996



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie			
Modulbezeichnung:	Chemie im globalen Umfeld			
Kürzel	GlobChem			
Lehrveranstaltungen:	Energieflüsse, Stoffkreisläufe und globale Entwicklung Sicherheit und Zuverlässigkeit in der Chemie Exkursion in die chemische Industrie			
Semester:	1. und 2. Semester			
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan			
Dozent(in):	Prof. Dr. T. Turek, Prof. Dr. M. Hennecke, Dozenten der Chemie			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Chemie.			
Lehrform / SWS:	<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
	Energieflüsse, Stoffkreisläufe und globale Entwicklung	V	2	
	Sicherheit und Zuverlässigkeit in der Chemie	V	1	
	Exkursion in die chemische Industrie	2	2	
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	Energieflüsse, Stoffkreisläufe und globale Entwicklung	28	32	60
	Sicherheit und Zuverlässigkeit in der Chemie	14	46	60
	Exkursion in die chemische Industrie	28	32	60
Kreditpunkte:	6			
Empfohlene Voraussetzungen:	--			



<p>Lernziele / Kompetenzen:</p>	<p><u>Energieflüsse, Stoffkreisläufe und globale Entwicklung:</u> Die Studierenden kennen globale Energieflüsse und Stoffkreisläufe sowie die durch anthropogene Aktivitäten verursachten Veränderungen aus Sicht des Ingenieurs und Naturwissenschaftlers. Sie wissen um die Limitierungen der industriellen Energie- und Stoffflüsse und die daraus resultierenden Konsequenzen für die zukünftige Entwicklung.</p> <p><u>Sicherheit und Zuverlässigkeit in der Chemie:</u> Die Studierenden sind mit den fachlichen, organisatorischen und rechtlichen Rahmenbedingungen für sicheres chemisches Arbeiten vertraut. Sie kennen exemplarische Grundelemente der Qualitätssicherung in der Chemie. Sie können das Wissen auf einschlägige Aufgaben in der Berufspraxis anwenden.</p> <p><u>Exkursion</u> Im Rahmen der Exkursion können die Studierenden mit ihren Mitstudenten, den Dozenten und den Industriemitarbeitern aktuelle Themen der chemischen Industrie diskutieren. Das Modul vermittelt Fach- und Methodenkompetenz.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p><u>Energieflüsse, Stoffkreisläufe und globale Entwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Einführung und Grundlagen (Systeme und ihre Bilanzierung, Thermodynamik und die verschiedenen Energieformen)- Die Bio-Geosphäre (Historische Entwicklung und Gegenwart)- Die Energiebilanz der Erde (Strahlung, Treibhauseffekt, Photosynthese, Klimamodelle)- Globale Stoffkreisläufe (u.a. Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasser, Stickstoff)- Anthropogene Stoff- und Energieflüsse und ihre Grenzen- Szenarien für die globale Entwicklung <p><u>Sicherheit und Zuverlässigkeit in der Chemie:</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Einführung Rahmenbedingungen, Strukturen, Grundbegriffe (Risiko, Gefahr, etc.)2. Umgang mit gefährlichen Stoffen, chemikalienbezogene Regelungen Rechtliche Grundlagen, gefährliche Eigenschaften, Grenzwerte



	<p>3. Chemische Sicherheitstechnik Methoden und Vorgehensweisen, Anlagentechnische Sicherheitskonzepte</p> <p>4. Qualitätssicherung in der analytischen Chemie und der Prüftechnik Chemisches Messwesen; Validierung von Verfahren, Qualitätsmanagement, GLP, Akkreditierung von Laboratorien, Zertifizierung, Konformitätsbewertung</p> <p><u>Exkursion in die chemische Industrie:</u> Besichtigung von Produktionsanlagen und Forschungslaboren der chemischen Industrie in Kombination mit Vorträgen zu Wissenschafts- und Produktionsschwerpunkten.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Die einzelnen Veranstaltungen werden nach Wahl des Prüfers durch Leistungsnachweise geprüft.
Medienformen:	Tafel, Folien, Powerpoint
Literatur:	<p>Georg Schaub, Thomas Turek, Energy Flows "Material Cycles and Global Development", Springer, Berlin 2011</p> <p>R. Hentschke, E.M. Aydt, B. Fodi, E. Stöckelmann „Einführung in die Theorie und Praxis der Computersimulation molekularer Systeme“, Buch als PDF-Datei</p> <p>T. Klapötke, A. Schulz, „Quantenmechanische Methoden in der Hauptgruppenchemie“, Spektrum, Heidelberg 1996</p> <p>H. Pohle, „Chemische Industrie Umweltschutz, Arbeitsschutz, Anlagensicherheit; Rechtliche und Technische Normen; Umsetzung in die Praxis.“ Wiley-VCH, Weinheim, 1991</p> <p>H. Bender, „Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen, Sachkunde für Naturwissenschaftler“, Wiley-VCH, Weinheim 1995</p> <p>J. Steinbach, „Chemische Sicherheitstechnik“, Wiley-VCH, Weinheim 1995</p> <p>H. Schäfer, C. Jochum, „Sicherheit in der Chemie, Ein Leitfaden für die Praxis“, Carl Hanser Verlag, München Wien 1997</p> <p>H. Günzler (Hrsg.), „Akkreditierung und Qualitätssicherung in der Analytischen Chemie“, Springer Verlag Berlin, 1994</p> <p>C.R. Sunstein, „Gesetze der Angst“, Suhrkamp Verlag, Frankfurt (Main) 2007</p>



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie																							
Modulbezeichnung:	Anorganische Synthesen und Strukturen (Wahlpflicht A oder B)																							
Kürzel	NASYS WP																							
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> • Anorganische Synthesechemie III • Angewandte Anorganische Materialchemie Kurs zur Röntgenstrukturanalyse Seminar zur Festkörperchemie																							
Semester:	1. u. 2 oder 3. Semester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. A. Adam																							
Dozent(in):	Prof. Dr. A. Adam, PD Dr. M. Gjikaj, Dr. N.-P. Pook, Dr. M. Freytag																							
Sprache:	Deutsch																							
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Chemie, Studienrichtung Angewandte Chemie.																							
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Lehrform</th> <th>SWS</th> <th>Gruppengröße</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anorganische Synthesechemie III</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Angewandte Anorganische Materialchemie</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kurs zur Röntgenstrukturanalyse</td> <td>V/Ü</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar zur Festkörperchemie</td> <td>S</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Name	Lehrform	SWS	Gruppengröße	Anorganische Synthesechemie III	V	2		Angewandte Anorganische Materialchemie	V	2		Kurs zur Röntgenstrukturanalyse	V/Ü	3		Seminar zur Festkörperchemie	S	2	
Name	Lehrform	SWS	Gruppengröße																					
Anorganische Synthesechemie III	V	2																						
Angewandte Anorganische Materialchemie	V	2																						
Kurs zur Röntgenstrukturanalyse	V/Ü	3																						
Seminar zur Festkörperchemie	S	2																						
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Präsenz</th> <th>Eigenstudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anorganische Synthesechemie III</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Anorganische Materialchemie</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Kurs zur Röntgenstrukturanalyse</td> <td>42</td> <td>48</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Seminar zur Festkörperchemie</td> <td>28</td> <td>32</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>				Name	Präsenz	Eigenstudium	Summe	Anorganische Synthesechemie III	28	62	90	Angewandte Anorganische Materialchemie	28	62	90	Kurs zur Röntgenstrukturanalyse	42	48	90	Seminar zur Festkörperchemie	28	32	60
Name	Präsenz	Eigenstudium	Summe																					
Anorganische Synthesechemie III	28	62	90																					
Angewandte Anorganische Materialchemie	28	62	90																					
Kurs zur Röntgenstrukturanalyse	42	48	90																					
Seminar zur Festkörperchemie	28	32	60																					
Kreditpunkte:	11																							
Empfohlene Voraussetzungen:	--																							
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden besitzen spezielle Kenntnisse zur Anorganischen Synthesechemie und anorganischen Materialien. Insbesondere die Strukturchemie anorganischer Verbindungen wird beherrscht sowie die Ermittlung von Festkörperstrukturen anhand geeigneter Programmpakete und Datenbanken.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Seminare zu aktuellen Problemen der</p>																							



	<p>Anorganischen Festkörper- und Materialchemie anhand eigener Vorträgen mitzugestalten und kritisch zu diskutieren.</p> <p>Das Modul vermittelt neben Fach- und Methodenkompetenz (Analysefähigkeit, Rhetorik) vermehrt Sozialkompetenz (insbes. Kommunikationsfähigkeit) und Selbstkompetenz (insbes. Engagement, Zeitmanagement).</p>
Inhalt:	<p><u>Vorlesung Anorganische Synthesechemie III</u></p> <p>Hydro- und Ammonothermalsynthesen.</p> <p><u>Vorlesung Angewandte Anorganische Materialchemie</u></p> <p>Chemie neuer anorganischen Materialien.</p> <p><u>Kurs zur Röntgenstrukturanalyse</u></p> <p>Rechnergestützte Strukturlösungen und Visualisierungen mit Intranet gestützten Übungen.</p> <p><u>Seminar zur Festkörperchemie</u></p> <p>Spezielle Themen der Modernen Festkörperchemie, wie z.B. Amorphe Festkörper, Intercalationsverbindungen Gasphasentransportreaktionen, Salzschnmelzen.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Endnote zu diesem Modul resultiert aus einer 45 minütigen, mündlichen Prüfung abgeprüft.
Medienformen:	In der Vorlesung: Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentationen, Skripte
Literatur:	<p><u>Vorlesung Anorganische Synthesechemie III</u></p> <p>H.-J. Meyer (Hrsg.): Riedel Moderne Anorganische Chemie, deGruyter, 4. Aufl., deGruyter (2012)</p> <p>A. F. Wells: Structural Inorganic Chemistry, Oxford</p> <p><u>Vorlesung Angewandte Anorganische Materialchemie</u></p> <p>H.-J. Meyer (Hrsg.): Riedel Moderne Anorganische Chemie, deGruyter, 4. Aufl., deGruyter (2012)</p> <p>M. T. Weller, Anorganische Materialien, Wiley-VCH (1996)</p> <p><u>Röntgenstrukturanalyse</u></p> <p>W. Massa, Kristallstrukturbestimmung, 7. Auflage, Springer-Vieweg (2011)</p> <p>G. M. Sheldrick, SHELXS-97, SHELXL-97, Universität Göttingen (1997).</p> <p>C. K. Johnson, Ortep 3, Thermal Ellipsoid Plt Program, Oak Ridge (1976).</p> <p>K. Brandenburg, DIAMOND, Version 3, Crystal Impact GbR, Bonn (2004).</p> <p>POV-Ray, Version 3.5, Copyright by the POV-Ray-Team, (1994–2004).</p>



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie																							
Modulbezeichnung:	Spezielle Anorganischen Chemie (Wahlpflicht A oder B)																							
Kürzel	SPAC WP																							
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> • Modern Inorganic Chemistry • Koordinationschemie III Kurs zur Röntgenstrukturanalyse Seminar zur Koordinationschemie																							
Semester:	1. u. 2 oder 3. Semester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. A. Adam																							
Dozent(in):	PD Dr. M. Gjika																							
Sprache:	Deutsch / Englisch																							
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Chemie, Studienrichtung Angewandte Chemie.																							
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Modern Inorganic Chemistry</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Koordinationschemie III</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kurs zur Röntgenstrukturanalyse</td> <td>V/Ü</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar zur Koordinationschemie</td> <td>S</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Modern Inorganic Chemistry	V	2		Koordinationschemie III	V	2		Kurs zur Röntgenstrukturanalyse	V/Ü	3		Seminar zur Koordinationschemie	S	2	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																					
Modern Inorganic Chemistry	V	2																						
Koordinationschemie III	V	2																						
Kurs zur Röntgenstrukturanalyse	V/Ü	3																						
Seminar zur Koordinationschemie	S	2																						
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Modern Inorganic Chemistry</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Koordinationschemie III</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Kurs zur Röntgenstrukturanalyse</td> <td>42</td> <td>48</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Seminar zur Koordinationschemie</td> <td>28</td> <td>32</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Modern Inorganic Chemistry	28	62	90	Koordinationschemie III	28	62	90	Kurs zur Röntgenstrukturanalyse	42	48	90	Seminar zur Koordinationschemie	28	32	60
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																					
Modern Inorganic Chemistry	28	62	90																					
Koordinationschemie III	28	62	90																					
Kurs zur Röntgenstrukturanalyse	42	48	90																					
Seminar zur Koordinationschemie	28	32	60																					
Kreditpunkte:	11																							
Voraussetzungen:																								

Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden besitzen spezielle Kenntnisse zur neuen Anorganischen Materialien und zur Koordinationschemie. Insbesondere die Strukturchemie von Komplexverbindungen wird beherrscht sowie die Ermittlung von Festkörperstrukturen anhand geeigneter Programmpakete und Datenbanken.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Seminare zu aktuellen Problemen der Anorganischen Materialien Koordinationschemie anhand eigener Vorträgen mitzugestalten und kritisch zu diskutieren.</p> <p>Das Modul vermittelt neben Fach- und Methodenkompetenz (Analysefähigkeit, Rhetorik) vermehrt Sozialkompetenz (insbes. Kommunikationsfähigkeit) und Selbstkompetenz (insbes. Engagement, Zeitmanagement).</p>
Inhalt:	<p><u>Vorlesung Modern Inorganic Chemistry</u></p> <p>Spezielle Themen der Modernen Anorganischen Chemie, wie z.B. Ionische Flüssigkeiten, MOFs, Supraleiter, LEDs, Brennstoffzelle, Chemistry of the Solar System, Bioanorganische Chemie, Biomineralisation und Nanotechnologie.</p> <p><u>Vorlesung Koordinationschemie III</u></p> <p>Spezielle Metallkomplexe, Metallorganische Komplexe, Komplexe in der Katalyse und in der Medizin.</p> <p><u>Kurs zur Röntgenstrukturanalyse:</u></p> <p>Rechnergestützte Strukturlösungen und Visualisierungen mit Intranet gestützten Übungen.</p> <p><u>Seminar zur Koordinationschemie:</u></p> <p>Aktuelle Themen der Koordinationschemie, die Studenten in Form eines Vortrages vorstellen und diskutieren.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Die Endnote zu diesem Modul resultiert aus einer 45 minütigen, mündlichen Prüfung abgeprüft.</p>
Medienformen:	<p>In der Vorlesung: Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentationen, Skripte</p>

Literatur:	<p><u>Vorlesung Modern Inorganic Chemistry</u></p> <p>P. Wasserscheid, A. Stark, P. T. Anastas, Handbook of Green Chemistry: Ionic Liquids Wiley-VCH Verlag GmbH</p> <p>A. Kitai, Luminescent Materials and Applications, John Wiley & Sons (2008).</p> <p>H.-J. Meyer (Hrsg.): Riedel Moderne Anorganische Chemie, deGruyter, 4. Aufl., deGruyter (2012)</p> <p><u>Koordinationschemie III</u></p> <p>L. H. Gade: Koordinationschemie, 1. Auflage, Wiley-VCH (1998)</p> <p>F. Kober: Grundlagen der Komplexchemie, 2. Auflage, Salle+Sauerländer (1992)</p> <p>H. L. Schläfer, G. Gliemann: Einführung in die Ligandenfeldtheorie, Akademische Verlagsgesellschaft (1967)</p> <p>H. Lueken: Magnetochemie, Springer-Vieweg (1999)</p> <p>Mabbs, Machin: Magnetism and Transition Metal Complexes, Chapman and Hall, London</p> <p><u>Kurs zur Röntgenstrukturanalyse:</u></p> <p>W. Massa, Kristallstrukturbestimmung, 7. Auflage, Springer-Vieweg (2011)</p> <p>G. M. Sheldrick, SHELXS-97, SHELXL-97, Universität Göttingen (1997).</p> <p>C. K. Johnson, Ortep 3, Thermal Ellipsoid Plt Program, Oak Ridge (1976).</p> <p>K. Brandenburg, DIAMOND, Version 3, Crystal Impact GbR, Bonn (2004).</p> <p>POV-Ray, Version 3.5, Copyright by the POV-Ray-Team, (1994–2004).</p>
------------	--



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie																										
Modulbezeichnung:	Instrumentelle Analytik (Wahlpflicht A oder B)																										
Kürzel	Analy WP																										
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> • Instrumentelle Analytik I • Instrumentelle Analytik II • Methoden der Spurenanalytik Seminar zur Instrumentellen Analytik																										
Semester:	1. u. 2 oder 3. Semester																										
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. A. Adam																										
Dozent(in):	Prof. Dr. L. Dunemann, Dr. A. Fischer																										
Sprache:	Deutsch / Englisch																										
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Chemie, Studienrichtung Angewandte Chemie.																										
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Lehrform</th> <th>SWS</th> <th>Gruppengröße</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Instrumentelle Analytik I</td> <td>V</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Instrumentelle Analytik II</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analytik für die Praxis I</td> <td>V</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analytik für die Praxis II</td> <td>Exk</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar zur Instrumentellen Analytik</td> <td>S</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Name	Lehrform	SWS	Gruppengröße	Instrumentelle Analytik I	V	3		Instrumentelle Analytik II	V	2		Analytik für die Praxis I	V	1		Analytik für die Praxis II	Exk	1		Seminar zur Instrumentellen Analytik	S	2	
Name	Lehrform	SWS	Gruppengröße																								
Instrumentelle Analytik I	V	3																									
Instrumentelle Analytik II	V	2																									
Analytik für die Praxis I	V	1																									
Analytik für die Praxis II	Exk	1																									
Seminar zur Instrumentellen Analytik	S	2																									
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Präsenz</th> <th>Eigenstudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Instrumentelle Analytik I</td> <td>42</td> <td>48</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Instrumentelle Analytik II</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Analytik für die Praxis I</td> <td>14</td> <td>46</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Analytik für die Praxis II</td> <td>16</td> <td>14</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Seminar zur Instrumentellen Analytik</td> <td>28</td> <td>32</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>			Name	Präsenz	Eigenstudium	Summe	Instrumentelle Analytik I	42	48	90	Instrumentelle Analytik II	28	62	90	Analytik für die Praxis I	14	46	60	Analytik für die Praxis II	16	14	30	Seminar zur Instrumentellen Analytik	28	32	60
Name	Präsenz	Eigenstudium	Summe																								
Instrumentelle Analytik I	42	48	90																								
Instrumentelle Analytik II	28	62	90																								
Analytik für die Praxis I	14	46	60																								
Analytik für die Praxis II	16	14	30																								
Seminar zur Instrumentellen Analytik	28	32	60																								
Kreditpunkte:	11 CP (aus ausgewählten Vorlesungen und dem Seminar)																										
Empfohlene Voraussetzungen:	--																										
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden besitzen spezielle Kenntnisse zur Analytischen Chemie, insbesondere zur Spurenanalytik und zur Instrumentellen Analytik.																										



	<p>Die Studierenden sind in der Lage, Seminare zu aktuellen Problemen der Analytischen Chemie anhand eigener Vorträgen mitzugestalten und kritisch zu diskutieren.</p> <p>Das Modul vermittelt neben Fach- und Methodenkompetenz (Analysefähigkeit, Rhetorik) vermehrt Sozialkompetenz (insbes. Kommunikationsfähigkeit) und Selbstkompetenz (insbes. Engagement, Zeitmanagement).</p>
Inhalt:	<p><u>Instrumentelle Analytik I und II</u></p> <p>In diesen Vorlesungen werden in erster Linie theoretische Grundlagen zu den verschiedenen Methoden der Spurenanalytik wie der Chromatographie, Elektrophorese, Atomemissions-Spektrometrie, Atomabsorptions-Spektrometrie, Fluoreszenzspektrometrie und der elektrochemischen Methoden vermittelt. Dazu gehören auch die notwendigen Schritte der Probenvorbereitung (Aufschluss- und Anreicherungsverfahren) und nicht zuletzt die Bewertung der Analyseergebnisse im Hinblick auf die Qualitätssicherung in der Analytischen Chemie.</p> <p><u>Analytik für die Praxis I und II</u></p> <p>Analytische Chemie ist eine anwendungsnahe Wissenschaft, die in rascher Entwicklung begriffen ist. So sind in jüngster Zeit die Auswirkungen von Umweltbelastungen auf die menschliche Gesundheit vermehrt in den Focus gerückt und werden an Beispielen (Wasser, Boden, Luft, Mensch) dargestellt. Aktuelle Problemstellungen, Methoden und Verfahren sowie die toxikologische Beurteilung der Ergebnisse sind Gegenstand der Vorlesung. Die zu vermittelnde Methodik reicht von Kopplungstechniken (Trennmethoden mit Atom- und Molekülspektrometrie) bis hin zur Mikrostrahl- und Oberflächenanalytik mittels Lasertechniken.</p> <p><u>Seminar zur Instrumentellen Analytik</u></p> <p>Aktuelle Themen der Analytischen Chemie, die Studenten in Form eines Vortrages vorstellen und diskutieren.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Inhalte des gesamten Moduls werden in einer 45-minütigen mündlichen Prüfung abgefragt.
Medienformen:	Vorlesungen & Seminar: Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentation



Literatur:	<p><u>Instrumentelle Analytik I und II</u></p> <p>G. Schwedt: Analytische Chemie, Thieme Verlag (1995) M. Otto: Analytische Chemie, 2. Aufl., Wiley - VCH (2000) R. Kellner, J.M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer: Analytical Chemistry, 2nd Ed., Wiley - VCH (2004)</p> <p><u>Analytik für die Praxis I und II</u></p> <p>L. Dunemann, J. Begerow: Kopplungstechniken zur Elementspeziesanalytik, Wiley - VCH (1995). D. A. Skoog, J. J. Leary: Instrumentelle Analytik, Springer (1996)</p> <p><u>Seminar zur Instrumentellen Analytik</u></p> <p>K. Cammann: Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum - Verlag (2010) H. Hein, W. Kunze: Umweltanalytik mit Spektrometrie und Chromatographie, Wiley-VCH (2004)</p>
------------	---



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie																							
Modulbezeichnung:	Organische Materialien (Wahlpflicht A oder B)																							
Kürzel	ORGMAT WP																							
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> • Angewandte Organische Materialchemie • Organische Hybridmaterialien • Organic Biomaterials Seminar for Organic Materials																							
Semester:	1. u. 2 oder 3. Semester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kaufmann																							
Dozent(in):	Prof. Dr. Kaufmann, Prof. Dr. Schmidt, Prof. Dr. Hübner																							
Sprache:	Deutsch, Englisch																							
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Chemie, Studienrichtung Angewandte Chemie.																							
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Organische Materialchemie</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Organische Hybridmaterialien</td> <td>V/Ü</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Organic Biomaterials</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar for Organic Materials</td> <td>S</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Angewandte Organische Materialchemie	V	2		Organische Hybridmaterialien	V/Ü	3		Organic Biomaterials	V	2		Seminar for Organic Materials	S	2	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																					
Angewandte Organische Materialchemie	V	2																						
Organische Hybridmaterialien	V/Ü	3																						
Organic Biomaterials	V	2																						
Seminar for Organic Materials	S	2																						
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Organische Materialchemie</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Organische Hybridmaterialien</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Organic Biomaterials</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Seminar for Organic Materials</td> <td>14</td> <td>46</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Angewandte Organische Materialchemie	28	62	90	Organische Hybridmaterialien	28	62	90	Organic Biomaterials	28	62	90	Seminar for Organic Materials	14	46	60
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																					
Angewandte Organische Materialchemie	28	62	90																					
Organische Hybridmaterialien	28	62	90																					
Organic Biomaterials	28	62	90																					
Seminar for Organic Materials	14	46	60																					
Kreditpunkte:	11																							
Empfohlene Voraussetzungen:	--																							



Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen und weitergehendes Verständnis der organischen Chemie der Materialien.</p> <p>Sie sind in der Lage, in Seminarvorträgen die aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet der Organischen und Bioorganischen Materialchemie zu vermitteln.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz.</p>
Inhalt:	<p><u>Angewandte Organische Materialchemie</u></p> <p>Molekulare Grundlagen der organischen Materialchemie</p> <ul style="list-style-type: none">- Farbstoffe, Chromophore <p>Supramolekulare Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none">- Dendrimere- Catenane- Rotaxane <p>Photochemische Grundlagen der Informationsspeicherung</p> <ul style="list-style-type: none">- Fullerene- Graphene- Acene <p>Optoelektronische Verbindungen</p> <p>Organische Speichermaterialien und Anwendungen</p> <p>OLEDs</p> <p>Magnetische Materialien</p> <p>Elektrisch leitfähige Materialien, Halbleiter</p> <p>Funktionelle Polymere</p> <p><u>Organische Hybridmaterialien</u></p> <p>Die Vorlesung bietet einen vertieften Einblick in moderne Materialien, die durch die Kombination unterschiedlicher Substanzen und Substanzklassen miteinander erzeugt werden. Ausgehend von silikonbasierten, makroskopischen Mischungen werden verschieden funktionalisierte Nanopartikel, Core-Shell-Partikel und nanostrukturierte Materialien vorgestellt. Dabei wird sowohl auf die Synthese des organischen als auch des anorganischen Block des Hybridmaterials eingegangen. Typische Beispiele sind der Stöber Prozess, Goldpartikel und Quantum Dots, welche mit verschiedenen Verfahren wie grafting from oder grafting to mit Polymerhüllen und katalytischen aktiven Gruppen versehen werden. Die Anwendung dieser Partikel, z.B. als Carrier-Material in der Medizin oder in heterogenen Katalyseprozessen, wird ebenfalls betrachtet.</p>



	<p><u>Organic Biomaterials:</u></p> <p>The purpose of this lecture is to provide for students an overview dealing with (bio)organic materials from natural sources, their chemical modifications and applications, as the field of biomaterials has grown considerably during the last decades. Seemingly, the term "biomaterials" is not well-defined. On the one hand, experiences gained in clinical uses of materials, the replacement of diseased or missing body parts by man-made materials, and tissue-engineering, on the other hand structure-properties relationships and degradation of materials are portions of that field. We, however, put a strong emphasis on the organic and biochemical aspects to understand the fundamentals of biomaterials and biopolymer research.</p> <p>Chapter I deals with peptide- and protein-based materials including peptide-nanomaterials, stimulus-responsive peptide-based materials, coiled coils, synthetic collagen mimics, and spider silk related materials.</p> <p>Chapters II to IV cover portions of carbohydrate-based materials (cellulose, starch, functional polymers from sugars, glyconanomaterials), polyketide-based materials, and modified nucleic acids, respectively.</p> <p><u>Seminar for Organic Materials:</u></p> <p>Im Seminar halten die Studenten Literaturvorträge über aktuelle Themen der Organischen Materialchemie.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Der Inhalt der Vorlesungen und des Praktikums werden in einer 45 minütigen, mündlichen Prüfung abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Folien, Powerpoint



Literatur:	<p><u>Angewandte Organische Materialchemie</u></p> <p>Reviews aus aktuellen Forschungszeitschriften</p> <p><u>Organische Hybridmaterialien:</u></p> <p>Die Literatur zur Vorlesung gestaltet sich ausschließlich aus meist aktuellen Beiträgen in Fachzeitschriften:</p> <p>Journal of Interface and Colloidal Science, 1968, 62. Langmuir 2005, 1516. Chem. Mater. 2009, 2577. J. Non-Cryst. Sol. 2000, 41. Soft Matter 2010, 1095. Nanotechnology 2010, 185603. Anal. Chim. Acta 2009, 14. Langmuir 1999, 6346. Macromolecules 2005, 8009. Polymer 2008, 3217. Chem. Rev. 2004, 293. JACS 2008, 12852. Appl. Phys. Lett. 2007, 163102. Macromolecules 2010, 856. Angewandte 2008, 62. J. Org. Chem. 1995, 532. Chem. Mater. 2003, 4555. Journal of Inorganic and Organometallic Polymers, 2001, 123. Angewandte 2007, 2500. Angewandte 2008, 6870. Science 1999, 1149. Chem. Mat. 2006, 1337. Langmuir 2009, 5918. Langmuir 1997, 4299. J. Phys. Chem. C 2010, 15292. Langmuir 2010, 18503. Chem. Comm. 1999, 2481. Langmuir 2005, 5372. Macromolecules 2010, 10633. Nat. Mat. 2006, 724. Adv. Mat. 2001, 1582. Colloids and surfaces 2003, 175. Nature 1992, 359, 710. Adv. Mat. 2000, 1403. Adv. Mat. 2010, 3677.</p> <p><u>Organic Biomaterials:</u></p> <p>Reviews aus aktuellen Forschungszeitschriften</p> <p>J. Park, R. S. Lakes, Biomaterials, An Introduction, 3. edition, 2010, Springer.</p> <p>B. D. Ratner, A. S. Hoffman, F. J. Schoen, J. E. Lemons, Biomaterials Science, 2. edition, 2004, Elsevier Academic Press.</p>
------------	--



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie																							
Modulbezeichnung:	Neue Moleküle und Mechanismen (Wahlpflicht A oder B)																							
Kürzel	NMOME WP																							
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> • Natural Products • Name Reactions • Advanced NMR-Methods Seminar for New Synthesis Methods																							
Semester:	1. u. 2 oder 3. Semester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Schmidt																							
Dozent(in):	Prof. Dr. Schmidt, Dr. Namyslo																							
Sprache:	Deutsch, Englisch																							
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Chemie, Studienrichtung Angewandte Chemie.																							
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Natural Products</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Name Reactions</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Advanced NMR-Methods</td> <td>V</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar for New Synthesis Methods</td> <td>S</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Natural Products	V	2		Name Reactions	V	2		Advanced NMR-Methods	V	3		Seminar for New Synthesis Methods	S	2	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																					
Natural Products	V	2																						
Name Reactions	V	2																						
Advanced NMR-Methods	V	3																						
Seminar for New Synthesis Methods	S	2																						
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Natural Products</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Name Reactions</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Advanced NMR-Methods</td> <td>42</td> <td>48</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Seminar for New Synthesis Methods</td> <td>14</td> <td>46</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Natural Products	28	62	90	Name Reactions	28	62	90	Advanced NMR-Methods	42	48	90	Seminar for New Synthesis Methods	14	46	60
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																					
Natural Products	28	62	90																					
Name Reactions	28	62	90																					
Advanced NMR-Methods	42	48	90																					
Seminar for New Synthesis Methods	14	46	60																					
Kreditpunkte:	11																							
Empfohlene Voraussetzungen:	--																							
Lernziele / Kompetenzen:	In den Vorlesungen werden vertiefte Kenntnisse in Synthesemethoden und Mechanismen sowie damit zusammenhängend ein weitergehendes Verständnis von neuen Strukturen in der Klasse der Naturstoffe und ihrer Strukturaufklärung vermittelt. Hierdurch werden die Studierenden in die Lage versetzt,																							



	<p>molekulare Grundprinzipien zu erkennen, gezielte Syntheserouten zu planen, Mechanismen zu hinterfragen und in ihren eigenen wissenschaftlichen Fragestellungen anzuwenden. Das Seminar besteht aus Vorträgen der Studenten zu aktuellen Entwicklungen auf den Gebieten ihrer Forschungspraktikumsthemen und zu Syntheseproblemen. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Systemkompetenz. Sozialkompetenz wird durch das Arbeiten in Gruppen sowie die Ausarbeitung eines didaktisch zielführend ausgearbeiteten Vortrags trainiert.</p>
Inhalt:	<p><u>Natural Products:</u></p> <p>Die Vorlesung behandelt die Substanzklassen der Polyketide, Terpene, Phenylpropanoide und Stickstoff-haltiger Naturstoffe, d.h. Alkaloide einschließlich nicht-heterocyclischer Alkaloide wie Spermin- und Spermidin-Derivate, Cyclopeptid-Antibiotika und Steroid-Alkaloide. Hauptakzente sind Strukturen mit aktuellen Schlüsselschritten der Synthesechemie unter Anwendung neuer Reagenzien, sowie spektroskopische Methoden zur Strukturaufklärung. Ziel der Vorlesung ist es nicht nur, die spezifischen Charakteristika der einzelnen Naturstoffklassen kennen zu lernen, sondern auch Reaktionsmechanismen - wie z.B. pericyclische Reaktionen - an konkreten Beispielen aus oder in der Klasse der Naturstoffe zu studieren.</p> <p><u>Name Reactions:</u></p> <p>Die Vorlesung behandelt die Mechanismen, die Anwendungsbreiten und -limitierungen von modernen Namensreaktionen, die in der aktuellen Synthesechemie angewendet werden. Im Rahmen dieser Vorlesung sind die einzelnen Reaktionen nach Synthesezielen und Mechanismen geordnet und liefern daher einen ergänzenden Einblick in die Synthesechemie. Kapitel dieser Vorlesung sind C-C und C=C-Bindungsverknüpfungen, Reaktionen an nicht-aktivierten C-H-Bindungen, Defunktionalisierungen, Oxidationen, Reduktionen, Carbonsäureaktivierungen, Umlagerungen und pericyclische Reaktionen.</p> <p><u>Advanced NMR-Methods:</u></p> <p>Entwicklung der FT-NMR, Apparatives, Einsatzgebiete; Vertiefung</p>



	<p>physikalischer Grundlagen, Detektionsmethoden; NMR-Parameter in der Praxis, Strukturabhängigkeit der chemischen Verschiebung; homo- und heteronukleare Spin, Spin-Kopplung; Entkopplungsmethoden; Relaxations-Phänomene; Kern-Overhauser-Effekt (NOE); Polarisationstransfer-Experimente; 2D-Methoden, homo- und heteronukleare verschiebungskorrelierte NMR-Spektroskopie, Inverse Detektion, Gradientenspektroskopie, Moleküldynamische NMR-Untersuchungen, Bestimmung von Aktivierungsparametern. Heterokern-NMR organisch-chemisch relevanter Kerne (z.B. ^{15}N, ^{19}F, ^{11}B, ^{29}Si, ^{31}P); weitere NMR-Methoden im Überblick (Festkörper-NMR, Imaging-Methoden, medizinische Anwendungen); Inkrement-Systeme, computergestützte NMR-Vorhersage.</p> <p><u>Seminar for New Synthesis Methods:</u> Im Seminar halten die Studenten Vorträge über aktuelle Entwicklungen in dem Themenbereich ihrer Forschungspraktika oder stellen die Lösungsstrategien von Syntheseproblemen dar.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Der Inhalt der Vorlesungen wird in einer 45 minütigen, mündlichen Prüfung abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Folien, Powerpoint
Literatur:	<p><u>Natural Products</u> S. M. Colegate, R. J. Molyneux, <i>Bioactive Natural Products: Detection, Isolation, and Structural Determination</i>, Crc Pr Inc, 2007. P. Nuhn, <i>Naturstoffchemie: Mikrobielle, pflanzliche und tierische Naturstoffe</i>. Hirzel Verlag, 2006. Reviews aus aktuellen Forschungszeitschriften</p> <p><u>Named Reactions</u> L. Kürti, B. Czakó, <i>Strategic Applications of Named Reactions in Organic Synthesis</i>, Elsevier Academic Press, 2005. F.A. Carey, R.J. Sundberg, <i>Organische Chemie</i>, VCH, Weinheim 2007. R. Brückner, <i>Reaktionsmechanismen: Organische Reaktionen, Stereochemie, Moderne Synthesemethoden</i>, Elsevier / Spektrum akademischer Verlag, 3. korr. Aufl. 2009.</p>



Houben-Weyl: *Methoden der organischen Chemie*, Thieme
(Zusammenstellung von Namensreaktionen, s. Bd. 16/2, S. 1179 ff.)
Reviews aus aktuellen Forschungszeitschriften

Advanced NMR-Methods

H. Friebolin, *Basic One- and Two-Dimensional NMR Spectroscopy*,
Wiley-VCH, 2010.

M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, *Spectroscopic Methods in Organic
Chemistry*, 2nd ed., Thieme Stuttgart, 2007.

J.K.M. Sanders, B.K. Hunter, *Modern NMR Spectroscopy, A Guide
for Chemists*, 2. Edition, Oxford University Press, 1993.

R.S. Macomber, *A Complete Introduction to Modern NMR
Spectroscopy*, Wiley, 1998.

S. Berger, S. Braun, *200 and More NMR Experiments: A Practical
Course*, Wiley-VCH, 2004.

E. Breitmaier, *Structure Elucidation by NMR in Organic Chemistry: A
Practical Guide*, Wiley, 2002.

Studiengang:	Masterstudiengang Chemie																							
Modulbezeichnung:	Neue organische Synthesemethoden (Wahlpflicht A oder B)																							
Kürzel	NSYM WP																							
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> • Organometallic Chemistry • Aromatic Compounds • Advanced NMR-Methods Seminar for New Synthesis Methods																							
Semester:	1. u. 2 oder 3. Semester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kaufmann																							
Dozent(in):	Prof. Dr. Kaufmann, Dr. Namyslo																							
Sprache:	Deutsch, Englisch																							
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Chemie, Studienrichtung Angewandte Chemie.																							
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Organometallic Chemistry</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aromatic Compounds</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Advanced NMR-Methods</td> <td>V</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar for New Synthesis Methods</td> <td>S</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Organometallic Chemistry	V	2		Aromatic Compounds	V	2		Advanced NMR-Methods	V	3		Seminar for New Synthesis Methods	S	2	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																					
Organometallic Chemistry	V	2																						
Aromatic Compounds	V	2																						
Advanced NMR-Methods	V	3																						
Seminar for New Synthesis Methods	S	2																						
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Organometallic Chemistry</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Aromatic Compounds</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Advanced NMR-Methods</td> <td>42</td> <td>48</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Seminar for New Synthesis Methods</td> <td>14</td> <td>46</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Organometallic Chemistry	28	62	90	Aromatic Compounds	28	62	90	Advanced NMR-Methods	42	48	90	Seminar for New Synthesis Methods	14	46	60
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																					
Organometallic Chemistry	28	62	90																					
Aromatic Compounds	28	62	90																					
Advanced NMR-Methods	42	48	90																					
Seminar for New Synthesis Methods	14	46	60																					
Kreditpunkte:	11																							
Empfohlene Voraussetzungen:	--																							
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen und weitergehendes Verständnis über neuen Synthesemethoden für organische Moleküle. Sie sind in der Lage, in Seminarvorträgen die aktuellen Entwicklungen in dem Themenbereich ihrer Forschungspraktika oder Lösungsstrategien von Syntheseproblemen darzustellen.																							



	Das Modul vermittelt Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz.
Inhalt:	<p><u>Organometallic Chemistry:</u> Der Einsatz von Übergangsmetallverbindungen (Eisen, Osmium, Kobalt, Rhodium, Nickel, Palladium, Kupfer, Silber, Zink, Lanthan, Titan, Zirkon, Chrom, Molybdän, Rhenium) in der stereoselektiven Synthese und Katalyse organischer Verbindungen wird an Hand aktueller Synthesebeispiele demonstriert.</p> <p><u>Aromatic Compounds:</u> Darstellung von Aromaten Reaktionen Vorkommen Anwendungen</p> <p><u>Advanced NMR-Methods:</u> Entwicklung der FT-NMR, Apparatives, Einsatzgebiete; Vertiefung physikalischer Grundlagen, Detektionsmethoden; NMR-Parameter in der Praxis, Strukturunabhängigkeit der chemischen Verschiebung; homo- und heteronukleare Spin,Spin-Kopplung; Entkopplungsmethoden; Relaxations-Phänomene; Kern-Overhauser-Effekt (NOE); Polarisationstransfer-Experimente; 2D-Methoden, homo- und heteronukleare verschiebungskorrelierte NMR-Spektroskopie, Inverse Detektion, Gradientenspektroskopie, Moleküldynamische NMR-Untersuchungen, Bestimmung von Aktivierungsparametern. Heterokern-NMR organisch-chemisch relevanter Kerne (z.B. ^{15}N, ^{19}F, ^{11}B, ^{29}Si, ^{31}P); weitere NMR-Methoden im Überblick (Festkörper-NMR, Imaging-Methoden, medizinische Anwendungen); Inkrement-Systeme, computergestützte NMR-Vorhersage.</p> <p><u>Seminar for New Synthesis Methods:</u> Im Seminar halten die Studenten Literaturvorträge über aktuelle Entwicklungen in dem Themenbereich ihrer Forschungspraktika.</p>



Studien- Prüfungsleistungen:	Der Inhalt der Vorlesungen wird in einer 45 minütigen, mündlichen Prüfung abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Folien, Powerpoint
Literatur:	<p><u>Organometallic Chemistry:</u> Reviews aus aktuellen Forschungszeitschriften Carey, R.J. Sundberg, Organische Chemie, VCH, 1995. P. Sykes, Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie, Wiley-VCH, 2001. R. Brückner: Reaktionsmechanismen, Spektrum, 2003. C. Elschenbroich; Organometallchemie, 2005. M. Schlosser, Organometallics in Synthesis, 2002.</p> <p><u>Aromatic Compounds:</u> Reviews aus aktuellen Forschungszeitschriften J. March, Advanced Organic Chemistry, 2003. H.-G. Franck, J.W. Stadelhofer; Industrielle Aromatenchemie, 2003.</p> <p><u>Advanced NMR-Methods:</u> H. Friebolin, Basic One- and Two-Dimensional NMR Spectroscopy, Wiley-VCH, 2010. M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spectroscopic Methods in Organic Chemistry, 2nd ed., Thieme Stuttgart, 2007. J.K.M. Sanders, B.K. Hunter, Modern NMR Spectroscopy, A Guide for Chemists, 2. Edition, Oxford University Press, 1993. R.S. Macomber, A Complete Introduction to Modern NMR Spectroscopy, Wiley, 1998. S. Berger, S. Braun, 200 and More NMR Experiments: A Practical Course, Wiley-VCH, 2004. E. Breitmaier, Structure Elucidation by NMR in Organic Chemistry: A Practical Guide, Wiley, 2002.</p>



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie																						
Modulbezeichnung:	Spezielle Physikalische Chemie (Wahlpflicht A oder B)																						
Kürzel	PC WP																						
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> • Statistische Thermodynamik • Biophysikalische Chemie • Moderne spektroskopische Methoden • Chemische Sensoren 																						
Semester:	1. u. 2 oder 3. Semester																						
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. W. Oppermann																						
Dozent(in):	Prof. Dr. W. Oppermann, Prof. Dr. D. Johannsmann, PD Dr. J. Adams, Dr. A. Langhoff																						
Sprache:	Deutsch, Englisch																						
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Chemie, Studienrichtung Angewandte Chemie.																						
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Biophysikalische Chemie</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Statistische Thermodynamik</td> <td>V</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Moderne spektroskopische Methoden</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Chemische Sensoren</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Biophysikalische Chemie	V	2		Statistische Thermodynamik	V	1		Moderne spektroskopische Methoden	V	2		Chemische Sensoren	V	2	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																				
Biophysikalische Chemie	V	2																					
Statistische Thermodynamik	V	1																					
Moderne spektroskopische Methoden	V	2																					
Chemische Sensoren	V	2																					
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Biophysikalische Chemie</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Statistische Thermodynamik</td> <td>14</td> <td>46</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Moderne spektroskopische Methoden</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Chemische Sensoren</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>			<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Biophysikalische Chemie	28	62	90	Statistische Thermodynamik	14	46	60	Moderne spektroskopische Methoden	28	62	90	Chemische Sensoren	28	62	90
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																				
Biophysikalische Chemie	28	62	90																				
Statistische Thermodynamik	14	46	60																				
Moderne spektroskopische Methoden	28	62	90																				
Chemische Sensoren	28	62	90																				
Kreditpunkte:	11																						
Empfohlene Voraussetzungen:	--																						



Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden besitzen vertiefende Kenntnis über die Inhalte der Physikalischen Chemie und kennen aktuelle physikalisch-chemische Themengebiete mit z. T. in direktem Bezug zu den Forschungsgebieten des Instituts. Die Veranstaltung vermittelt folgende Kompetenzen: Fachkompetenz: 70%, Methodenkompetenz: 10%, berufsbefähigende Kompetenzen: 10%, Sozialkompetenz: 10%
Inhalt:	<u>Biophysikalische Chemie:</u> Biologische Makromoleküle, Struktur und Eigenschaften im Wechselspiel mit Wasser, Hydratation, inter- u. intramolekulare Wechselwirkungen, Bio- und Modellmembranen, Molekulare Ordnung und Dynamik in Lipidschichten, Elastische und elektrische Eigenschaften von Lipidschichten und Stofftransport durch biologische Membranen, Membranmodellsysteme, Grundlagen der Enzymkinetik <u>Statistische Thermodynamik</u> Verteilungen, Zustandssumme, Systeme aus unabhängigen Teilchen, Thermodynamische Funktionen idealer Gase <u>Moderne spektroskopische Methoden:</u> Wechselwirkung elektromagnetischer Strahlung mit Materie, methodische und apparative Grundlagen zu IR, NMR, UV-Vis, Fluoreszenz, Einzelmolekülspektroskopie, zeitaufgelöste Methoden, Strukturbestimmung komplexer molekularer Überstrukturen <u>Chemische Sensoren:</u> Leistungsmerkmale von Sensoren, Transduktionsprinzipien, Elektrochemische, optisch, akustische und elektrische Sensoren, Biosensoren
Studien- Prüfungsleistungen:	Der Inhalt der Vorlesungen und des Praktikums werden in einer 45-minütigen, mündlichen Prüfung abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Folien, Powerpoint
Literatur:	Diverse Lehrbücher und Monographien der Physikalischen Chemie



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie																							
Modulbezeichnung:	Spezielle Technische Chemie (Wahlpflicht A oder B)																							
Kürzel	TC WP																							
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen: Modellierung Chemischer Prozesse Prozessintensivierung Praktikum Spezielle Technische Chemie Seminar zum Praktikum Spezielle Technische Chemie																							
Semester:	1. u. 2 oder 3. Semester																							
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. S. Beuermann																							
Dozent(in):	Prof. Dr. S. Beuermann, Dr. M. Drache																							
Sprache:	Deutsch																							
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Chemie, Studienrichtung Angewandte Chemie.																							
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Modellierung Chemischer Prozesse</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Prozessintensivierung</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum ‚Spezielle Technische Chemie‘</td> <td>P</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar zum Praktikum ‚Spezielle Technische Chemie‘</td> <td>S</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Modellierung Chemischer Prozesse	V	2		Prozessintensivierung	V	2		Praktikum ‚Spezielle Technische Chemie‘	P	4		Seminar zum Praktikum ‚Spezielle Technische Chemie‘	S	1	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																					
Modellierung Chemischer Prozesse	V	2																						
Prozessintensivierung	V	2																						
Praktikum ‚Spezielle Technische Chemie‘	P	4																						
Seminar zum Praktikum ‚Spezielle Technische Chemie‘	S	1																						
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Modellierung Chemischer Prozesse</td> <td>28</td> <td>47</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Prozessintensivierung</td> <td>28</td> <td>47</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Praktikum ‚Spezielle Technische Chemie‘</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Seminar zum Praktikum ‚Spezielle Technische Chemie‘</td> <td>14</td> <td>46</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Modellierung Chemischer Prozesse	28	47	75	Prozessintensivierung	28	47	75	Praktikum ‚Spezielle Technische Chemie‘	60	60	120	Seminar zum Praktikum ‚Spezielle Technische Chemie‘	14	46	60
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																					
Modellierung Chemischer Prozesse	28	47	75																					
Prozessintensivierung	28	47	75																					
Praktikum ‚Spezielle Technische Chemie‘	60	60	120																					
Seminar zum Praktikum ‚Spezielle Technische Chemie‘	14	46	60																					
Kreditpunkte:	11																							



Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Technischen Chemie
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Vorlesung ‚Modellierung Chemischer Prozesse‘: Durch die Vorlesung ‚Modellierung Chemischer Prozesse‘ können die Studierenden die in der ‚Chemischen Reaktionstechnik‘ erworbenen Kenntnisse in der Modellierung chemischer/ biochemischer Prozesse anwenden. Sie können kinetische Modelle für zusammengesetzte komplexe Reaktionen in homogener Phase mit Stofftransportprozessen verknüpfen. Der Einfluss der Reaktionsführung und Temperatur wird rechnergestützt an konkreten Reaktionsabläufen verstanden. Die theoretische Behandlung dieser kinetischen Modelle ist mit stochastischen und infinitesimalen Simulationen möglich. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der Grundzüge der Versuchsplanung und Auswertung auf Basis statistischer Ansätze.</p> <p>Vorlesung ‚Prozessintensivierung‘: Die Studierenden kennen die wesentlichen Prinzipien der Prozessoptimierung. Sie sind in der Lage diese Prinzipien auf aktuelle Beispiele anzuwenden. Sie kennen Möglichkeiten, nachhaltige Prozesse zu etablieren (z.B. neuartige Reaktionsmedien, Reaktordesign, Mikroreaktionstechnik, etc.)</p> <p>Praktikum: Die Studierenden haben durch die Bearbeitung eines aktuellen Themas des Lehrgebiet ‚Spezielle Technische Chemie‘ vertiefte Kenntnisse in der Technischen Chemie. Durch die zu Grunde liegende englische Fachliteratur wenden die Studierenden ihre Englischkenntnisse an. Die experimentelle Studienarbeit (mit abschließendem Seminarvortrag) über ein aktuelles Forschungsthema des Instituts gibt den Studierenden Einblicke in Arbeits- und Denkweisen in der Forschung. Durch das Verfassen eines umfangreichen Protokolls vertiefen Sie die Kenntnisse der wissenschaftlichen Darstellung und Diskussion von Ergebnissen. Der Vortrag übt die Vortragstechnik unter Einbeziehung von Multimediatechniken.</p>



	Das Modul vermittelt Fach- und Methodenkompetenzen. Die Studierenden sind in der Lage aktuelle Fragestellungen zur Gestaltung nachhaltiger Prozesse fundiert zu diskutieren.
Inhalt:	Modellierung Chemischer Prozesse: Reaktionstechnik und Modellierung Statistische Modelle - Versuchsplanung und -auswertung Berechnung chemischer Prozesse auf Basis naturwissenschaftlich begründeter Modelle Einfluss des chemischen Reaktors, idealisierte Reaktortypen Verweilzeitverteilungen chemischer Reaktoren Verhalten chemischer Reaktoren, Reaktionsführung Reaktions - Diffusionsmodelle Wärmebilanz chemischer Reaktoren Reaktorstabilität Prozessintensivierung: Prinzipien der Prozessintensivierung Alternative Reaktionsmedien Alternative Methoden zum Energieeintrag (z.B. Mikrowellen- oder Ultraschallbestrahlung) Mikroreaktionstechnik Integrale Prozesse Praktikum: Bearbeitung eines aktuellen Forschungsthemas des Instituts
Studien- Prüfungsleistungen:	Der Inhalt der Vorlesungen und des Praktikums werden in einer 45-minütigen, mündlichen Prüfung abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Powerpoint (Präsentationen werden in StudIP zur Verfügung gestellt),
Literatur:	L. Boodhoo, A. Harvey, Process Intensification for Green Chemistry, Wiley-VCH M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, Technische Chemie, Wiley-VCH O. Levenspiel: Chemical Reaction Engineering, Wiley & Sons, New York R. W. Missen, C. A. Mims, B. A. Saville: Introduction to Chemical Reaction Engineering and Kinetics, Wiley & Sons, New York Wissenschaftliche Literatur zur Prozessintensivierung und zum Praktikumsthema



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie																							
Modulbezeichnung:	Umweltchemie (Wahlpflicht B)																							
Kürzel	UC WP																							
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen (z.Teil mit Übungen) Bioactive Molecules Chemische Umweltanalytik Physikalische Umweltanalytik Recycling von Kunststoffen																							
Semester:	3																							
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan apl. Prof. Dr. Schmidt																							
Dozent(in):	Prof. Dr. Dieter Kaufmann, Dr. Axel Fischer, Prof. Dr. Alfred Weber, Prof. Dr. Gerhard Ziegmann																							
Sprache:	Deutsch, Englisch																							
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Chemie, Studienrichtung Angewandte Chemie.																							
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bioactive Molecules</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Chemische Umweltanalytik</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Physikalische Umweltanalytik</td> <td>V/Ü</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Recycling von Kunststoffen</td> <td>V/Ü</td> <td>3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Bioactive Molecules	V	2		Chemische Umweltanalytik	V	2		Physikalische Umweltanalytik	V/Ü	3		Recycling von Kunststoffen	V/Ü	3	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																					
Bioactive Molecules	V	2																						
Chemische Umweltanalytik	V	2																						
Physikalische Umweltanalytik	V/Ü	3																						
Recycling von Kunststoffen	V/Ü	3																						
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bioactive Molecules</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Chemische Umweltanalytik</td> <td>28</td> <td>47</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Physikalische Umweltanalytik</td> <td>42</td> <td>48</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Recycling von Kunststoffen</td> <td>42</td> <td>33</td> <td>75</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Bioactive Molecules	28	62	90	Chemische Umweltanalytik	28	47	75	Physikalische Umweltanalytik	42	48	90	Recycling von Kunststoffen	42	33	75
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																					
Bioactive Molecules	28	62	90																					
Chemische Umweltanalytik	28	47	75																					
Physikalische Umweltanalytik	42	48	90																					
Recycling von Kunststoffen	42	33	75																					
Kreditpunkte:	11																							
Empfohlene Voraussetzungen:	--																							



Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden verfügen durch Absolvierung dieses Moduls über vertiefte Kenntnisse und ein weitergehendes Verständnis der verschiedenen Verfahren der Umweltchemie, damit zusammenhängend auf den wichtigen Gebieten der Synthese und Struktur von umweltrelevanten Wirkstoffen, chemische und physikalische analytische Messverfahren, Wirkstoffanwendung, Aerosole, gesetzliche Grundlagen, Abbaumechanismen und Recycling. Sie werden in die Lage versetzt, aktuelle Fragestellungen der Umweltchemie fachlich korrekt zu beurteilen, Verfahren und Anwendungen kritisch zu hinterfragen, Lösungen zu erarbeiten und ggf. in ihren eigenen Arbeiten anzuwenden. Das Modul vermittelt Fach-, Methoden-, und in geringerem Maße Sozialkompetenz.
Inhalt:	<p><u>Bioactive Molecules:</u></p> <p>Medikamente Drogen Herbizide Fungizide Insektizide Düngemittel Darstellung, Abbau und Wirkung der Verbindungen</p> <p><u>Chemische Umweltanalytik:</u></p> <p><i>Umwelt und Stoffkreisläufe:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Begriffsbestimmungen- Umweltbereiche- Stoffkreisläufe (geologischer Kreislauf, Mineralisierung und Biosynthese, Stickstoffkreislauf, Schwefelkreislauf, Phosphorkreislauf, globaler anthropogener Kreislauf) <p><i>Analytische Chemie</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Geschichtliches- Aufgaben und Problemstellung- Klassifikation von Analysemethoden- Grundlegende Arbeitsschritte und Arbeitsbereiche- Fehlerbetrachtung und Auswertung, Kalibrierkurven



Mobile Umweltanalytik:

- Grundlagen, Systematik
- Teststäbchen und Testpapiere
- Kolorimetrische Tests
- Titrationsverfahren
- Gasprüfröhrchen
- Bodenluftuntersuchungen mit Gasprüfröhrchen
- Luft-Wasser-Extraktionsverfahren mit Gasprüfröhrchen
- Analysensets und Kompaktkoffer
- Elektrometrische Messverfahren (Leitfähigkeit, pH-Wert, Redoxpotential, elektrochemische Sensoren, Voltammetrie)
- Photometrische Verfahren (Küvettentests, Reflektometrie)
- Gassensoren (UV- und IR- Absorption, Interferometrie, Wärmeleitfähigkeitsmess., potentiometrische und amperometrische Sensoren, Suszeptibilitätsmessungen, Chemilumineszenz-Sensoren, Multiwarn-Messgeräte, tragbare

Kohlenwasserstoffanalysatoren

- Öl-in-Wasser-Analysen mit NDIR
- Multifunktionsmessgeräte in der Wasseranalytik
- Multifunktionsmessgeräte in der Luftanalytik
- Einsatzmöglichkeiten mobiler Gaschromatographen
- Einsatzmöglichkeiten mobiler Flüssigkeitschromatographen
- Mobile Massenspektrometer
- Ionenbeweglichkeitssensor
- Biologische und biochemische Testverfahren

Überwachung der Luftreinhaltung

- Bundes-Immissionsschutzgesetz
- Verordnungen, Begriffsbestimmungen, Emissionen-

Immisionen

- Messstrategien (beheizte o. gekühlte Sonde, isokinetische Absaugung, Messgasaufbereitung, Messanordnungen f. anorganische Gase, Staubinhaltsstoffe, Metalle und Halbmetalle, PAK, Dioxine und Furane
- Probenahme und Fehler beim Absaugen
- Probenahme und Messung mit dem FID



Untersuchung von Wässern:

- Grundwasser, Oberflächenwasser, Trinkwasser, *Trinkwasserverordnung*
- Abwasser und dessen Untersuchungsparameter
- Deponiesickerwässer, Analyse von Leitparametern
- Chemischer Sauerstoffbedarf CSB
- Biochemischer Sauerstoffbedarf BSB
- Summenparameter TC, TIC, TOC, DOC und POC
- Summenparameter AOX, EOX, POX sowie Phenolindex
- DIN- und EN-Normverfahren
- Ionenchromatografie
- Elementanalysen mit dem ICP-OES

Untersuchung von Feststoffen:

- Probenahme (Gesamtprobe, Verjüngen, Teilprobe)
- Probenahme aus Böden
- Aufschlüsse fester Proben
- Untersuchung PCB-kontaminierter Böden
- Verfahren für KW, PAK und Pestiziden in Böden
- Schwermetalle in Böden und Feststoffen
- Mobilisierung von Schwermetallen, Extraktionsfolge
- Parameter der Abfallanalytik Entsorgungsweg Verbrennung
- Parameter der Abfallanalytik Entsorgungsweg Ablagerung

Physikalische Umweltanalytik:

Prinzipien der Aerosol- und Partikelmesstechnik (PMT)

1. Einführung (Partikelmerkmal, Darstellung von Größenverteilungen)
2. Probennahme (inkl. Statistik der Probennahme, Isokinetik)
3. Dispergierung (inkl. Wirkungsmechanismen von Dispergierhilfsmittel)
4. Abbildende Verfahren (inkl. Bildverarbeitung)
5. Zählverfahren (inkl. Koinzidenzfehler)
6. Trennverfahren (inkl. Kennzeichnung einer Trennung)
7. Spektroskopische Verfahren (inkl. Inversionsproblem)
8. Spezialthemen (inkl. Aussagekraft von Mittelwerten)



	<p><u>Recycling von Kunststoffen:</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Rohölbedarf der Kunststoffindustrie<ul style="list-style-type: none">- Stoff- und Energieströme in der Rohölindustrie- Energieaufwendungen, -inhalte für verschiedene Materialklassen2. Charakterisierung von Abfällen<ul style="list-style-type: none">- Erkennungsmerkmale, Charakterisika- Gesetzliche Vorschriften, Maßnahmen- Online-Charakterisierung3. Trennverfahren<ul style="list-style-type: none">- Mechanische Trennung- Trennung nach Dichteprinzip4. Aufbereitung von Abfällen<ul style="list-style-type: none">- Zerkleinerungsprozeduren (Schneid-Schlagmühlen, Schredder etc.)- Reinigungsprozeduren- Einzugsverhalten im Extruder5. Thermische Verwertung von Kunststoffabfällen<ul style="list-style-type: none">- Anlagentechnologien- Bewertung der Verbrennungsabläufe- Pyrolyse, Hydrolyse; Depolymerisation6. Ökonomische/ökologische Aspekte bei der Aufbereitung<ul style="list-style-type: none">- Kosten und Energiebedarf bei der Aufbereitung- Nutzen vorhandener/enthaltender Energie im Werkstoff/Bauteil7. Neue Entwicklungen<ul style="list-style-type: none">- Trennung mit Lösungsmittelkaskaden- Hochtemperaturverbrennung- Konzepte zur kaminlosen Verbrennung
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Endnote zu diesem Modul resultiert aus einer 45-minütigen, mündlichen Prüfung zu den ausgewählten Vorlesungen.
Medienformen:	Tafel, Folien, Powerpoint
Literatur:	<p><u>Bioactive Molecules:</u></p> <p>Reviews aus aktuellen Forschungszeitschriften</p> <p>F.A. Carey, R.J. Sundberg: Organische Chemie, VCH, Weinheim 2007.</p> <p>A. Gossauer: Struktur und Reaktivität der Biomoleküle, VHC, 2006.</p> <p>A. Kleemann, J. Engel: Pharmaceutical Substances, Thieme, Stuttgart 2001.</p>



W. Krämer, U. Schirmer: Modern Crop Protection Compounds, Wiley-VCH, Weinheim 2007.

H.-J. Arpe: Industrielle Organische Chemie, VCH, Weinheim 2007.

U. Onken, A. Behr: Chemische Prozesskunde, Thieme, Stuttgart 2006.

Chemische Umweltanalytik:

C. Bliefert: Umweltchemie, 3. Aufl. (2002), VCH Verlag, Weinheim

G. Schwedt: Taschenatlas der Umweltchemie, Wiley VCH (1996)

Physikalische Umweltanalytik:

Skript

Aerosol Measurement (eds. Baron/Willeke, Wiley & Sons, New York, 2001)

Granulometrie (Bernhardt, 1. Auflage, Deutscher Verlag
für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1990)

Recycling von Kunststoffen:

Michaeli, Michaeli, Bittner: Recycling von Kunststoffen, Carl Hanser Verlag, München Wien (1992)



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie																										
Modulbezeichnung:	Bauchemie (Wahlpflicht B)																										
Kürzel	Bau WP																										
Lehrveranstaltungen:	<p><u>Vorlesungen:</u> Grundlagen der Bindemittel II Bauchemie Technologie der Bindemittel</p> <p><u>Praktikum:</u> Bauchemisches Bindemittelpraktikum</p> <p><u>Seminare:</u> Branchenstrukturen und Berufsperspektiven in der Industrie</p>																										
Semester:	3																										
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. A. Wolter																										
Dozent(in):	Prof. Dr. A. Wolter																										
Sprache:	Deutsch																										
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul B im Masterstudiengang Chemie, Studienrichtung Angewandte Chemie.																										
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grundlagen der Bindemittel II</td> <td>V+Exk</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bauchemie</td> <td>V+Ü</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Technologie der Bindemittel</td> <td>V+Exk</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bauchemisches Bindemittelpraktikum</td> <td>P</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Branchenstrukturen und Berufsperspektiven in der Industrie</td> <td>S</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Grundlagen der Bindemittel II	V+Exk	1		Bauchemie	V+Ü	2		Technologie der Bindemittel	V+Exk	2		Bauchemisches Bindemittelpraktikum	P	3		Branchenstrukturen und Berufsperspektiven in der Industrie	S	1	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																								
Grundlagen der Bindemittel II	V+Exk	1																									
Bauchemie	V+Ü	2																									
Technologie der Bindemittel	V+Exk	2																									
Bauchemisches Bindemittelpraktikum	P	3																									
Branchenstrukturen und Berufsperspektiven in der Industrie	S	1																									



Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grundlagen der Bindemittel II</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Bauchemie</td> <td>24</td> <td>66</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Technologie der Bindemittel</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Bauchemisches Bindemittelpraktikum</td> <td>42</td> <td>48</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Branchenstrukturen und Berufsperspektiven in der Industrie</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Grundlagen der Bindemittel II	20	10	30	Bauchemie	24	66	90	Technologie der Bindemittel	40	50	90	Bauchemisches Bindemittelpraktikum	42	48	90	Branchenstrukturen und Berufsperspektiven in der Industrie	14	16	30
	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																					
	Grundlagen der Bindemittel II	20	10	30																					
	Bauchemie	24	66	90																					
	Technologie der Bindemittel	40	50	90																					
	Bauchemisches Bindemittelpraktikum	42	48	90																					
	Branchenstrukturen und Berufsperspektiven in der Industrie	14	16	30																					
Kreditpunkte:	11																								
Empfohlene Voraussetzungen:	--																								
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse zur Bauchemie, insbesondere zu Bindemitteln und Baustoffen. Sie kennen die Technologien der Herstellung von Bindemitteln.</p> <p>Sie können das Erlernte in der Praxis anwenden, die erhaltenen Bindemittelproben charakterisieren und kritisch beurteilen.</p> <p>Sie sind in der Lage aktuelle Themen der Branche und des Berufsfelds sowie zur Bauchemie für Seminarvorträge aufzuarbeiten und zu kommunizieren.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach- und Methodenkompetenz. Durch das Seminar wird des Weiteren Sozialkompetenz vermittelt.</p>																								
Inhalt:	<p><u>Grundlagen der Bindemittel II</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Schlacken und Aschen <ul style="list-style-type: none"> - Herstellungsprozesse - Eigenschaften - Verwertungsmöglichkeiten 2. Zemente mit besonderen Eigenschaften <ul style="list-style-type: none"> - niedrige Hydratationswärme - hoher Sulfatwiderstand - niedriger Alkaligehalt 3. Sonderzemente und Binder <ul style="list-style-type: none"> - ausgewählte Beispiele, Merkmale und Einsatzbereiche 																								



Bauchemie

1. Chemische Grundlagen der Baustoffsysteme
(Lehm - Gips - Kalk - Zement - Bitumen - Keramik - Glas)
2. Phasen und Wirkstoffe im Gips
3. Phasen und Wirkstoffe in kalkbasierten Systemen
4. Zusatzmittel in Mörtel, Beton und Spezialbindern
5. Bituminöse Baustoffbindung
6. Keramische Bindung und Keramische Baustoffe
7. Silikatische Gläser
8. Aspekte der Dauerhaftigkeit von Baustoffen

Technologie der Bindemittel

1. Einführung
 - Definitionen
 - Übersicht über die Häufigkeit von Herstellungsverfahren
 - Trends in der Bindemittelindustrie
2. Thermische Verfahren
 - Brennstoffe
 - Zementklinker
 - Kalk
 - Gips
 - Autoklav-Verfahren
3. Mischen
 - Kompositzemente
 - Binder
 - Putze
4. Exkursion

Bauchemisches Bindemittelpraktikum

Ziel des Praktikums das praktische Anwenden von Herstellungs- und Prüfverfahren zu Bindemitteln im Labormaßstab.

Themengebiete sind

- Zuschlagsstoffe
- Frischbeton
- Festbeton
- Zement
- Gips
- Kalk



	<p><u>Branchenstrukturen und Berufsperspektiven in der Industrie</u></p> <p>Nationale und internationale Verflechtungen der Baustoffbranche; Branchentrends; Bindemittelindustrien & Maschinen- und Anlagenbau; Unternehmensanalysen, Tätigkeitsprofile in der Baustoffindustrie usw.; Selbstanalyse</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Endnote zu diesem Modul resultiert aus einer 45-minütigen, mündlichen Prüfung zu den ausgewählten Vorlesungen.
Medienformen:	Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentation, Übungsmaterialien, Laptop/Intranet, Demonstrationsmaterialien
Literatur:	<p>Literatur:</p> <p>Knöfel: Baustoffchemie, Verlag für Bauwesen + Bauverlag</p> <p>Scholz: Baustoffkenntnis, Werner-Verlag, Düsseldorf</p> <p>Wendehorst: Baustoffkunde, VDI-Verlag, Essen</p> <p>Kohler: Recyclingpraxis Baustoffe, Verlag TÜV Rheinland, Köln</p> <p>Böhringer, Höffl: Baustoffe wieder aufarbeiten und verwerten, AVS-Institut Verlag, Unterhaching</p> <p>Locher: Zement - Grundlagen der Herstellung und Verwendung, Verlag Bau + Technik, Düsseldorf</p> <p>Aktuelle Reviews und Fachaufsätze u.a.</p>



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie																			
Modulbezeichnung:	Physikalische Chemie der Polymere																			
Kürzel	PC Poly																			
Lehrveranstaltungen:	<u>Vorlesungen:</u> Polymercharakterisierung Struktur und Dynamik in Polymersystemen Polymere an Grenzflächen																			
Semester:	3																			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Oppermann																			
Dozent(in):	Prof. Dr. W. Oppermann, Prof. Dr. D. Johannsmann, PD Dr. J. Adams																			
Sprache:	Deutsch																			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Chemie, Studienrichtung Polymer Chemie																			
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Lehrform</th> <th>SWS</th> <th>Gruppengröße</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Polymercharakterisierung</td> <td>V/P</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Struktur und Dynamik in Polymersystemen</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Polymere an Grenzflächen</td> <td>V</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Name	Lehrform	SWS	Gruppengröße	Polymercharakterisierung	V/P	3		Struktur und Dynamik in Polymersystemen	V	2		Polymere an Grenzflächen	V	1	
Name	Lehrform	SWS	Gruppengröße																	
Polymercharakterisierung	V/P	3																		
Struktur und Dynamik in Polymersystemen	V	2																		
Polymere an Grenzflächen	V	1																		
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Präsenz</th> <th>Eigenstudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Polymercharakterisierung</td> <td>42</td> <td>78</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Struktur und Dynamik in Polymersystemen</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Polymere an Grenzflächen</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>				Name	Präsenz	Eigenstudium	Summe	Polymercharakterisierung	42	78	120	Struktur und Dynamik in Polymersystemen	28	62	90	Polymere an Grenzflächen	14	16	30
Name	Präsenz	Eigenstudium	Summe																	
Polymercharakterisierung	42	78	120																	
Struktur und Dynamik in Polymersystemen	28	62	90																	
Polymere an Grenzflächen	14	16	30																	
Kreditpunkte:	8																			
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorausgesetzt werden die Grundlagen der Makromolekularen Chemie sowie die Grundkenntnisse in Physikalischer Chemie, Organischer Chemie und Technischer Chemie																			



Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über die Gestalt von Makromolekülen, Charakterisierungsmethoden für Polymeren, ihre Stoffzustände, Phasenverhalten und Grenzflächeneigenschaften. Sie kennen verschieden klassische und moderne Methoden der Polymeruntersuchung und haben sie zum Teil selbst praktisch angewandt. Das Modul vermittelt Fach- und Methodenkompetenz.
Inhalt:	<p><u>Polymercharakterisierung:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Molmassenbestimmung von Polymeren: Trennung von Polymeren, Bestimmung der Molmassenverteilung und von Molmassenmittelwerten.- Polymere in Lösung: Bestimmung thermodynamischer Daten von verdünnten Polymerlösungen.- Zustandformen reiner Polymere: Polymerschmelze, Glaszustand, kristalline Zustandsformen, thermische Umwandlungen- Mechanische Analyse von reinen Polymeren: dynamisch-mechanische Thermoanalyse, Zug-Dehnungsversuch <p>Der Vorlesungsstoff wird durch ein Gruppenpraktikum anschaulich gemacht und vertieft.</p> <p><u>Struktur und Dynamik in Polymersystemen:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Molekularer Aufbau- Glasumwandlung, Kristallisation, Morphologie- Rheologisches Verhalten, Gummielastizität, Reptation- Orientierung, Verstreckung- Entmischung <p><u>Polymere an Grenzflächen:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Grenzflächenanomalien- Dünne Filme- Polymere Adsorbate in flüssigen Phasen- Polymerbürsten- Grenzflächen zwischen Polymerschmelzen- Die Extrazelluläre Matrix



Studien- Prüfungsleistungen:	Die Inhalte der Vorlesungen werden in einer 45 minütigen, mündlichen Prüfung abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Folien, Powerpoint, Rechnervorführungen, Praktikumsversuche
Literatur:	H.-G. Elias: Makromoleküle, Band 2, Physikalische Strukturen und Eigenschaften, Wiley-VCH, 6. Auflage, 2001 M. D. Lechner, K. Gehrke, E. H. Nordmeier: Makromolekulare Chemie, Birkhäuser Verlag, 2010 M. Rubinstein: R. H. Colby, Polymer Physics, Oxford University Press, 2003 L.H. Sperling: Introduction to Physical Polymer Science, Wiley, 1992 I.S. Sanchez: Physics of Polymer Surfaces and Interfaces, Butterworth-Heinemann, 1992 G.J. Fleer et al.: Polymers at Interfaces, Chapman & Hall, 1993



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie																			
Modulbezeichnung:	Makromolekulare Chemie																			
Kürzel	MakroChem																			
Lehrveranstaltungen:	<u>Vorlesungen:</u> Makromolekulare Kinetik und Reaktionstechnik Makromolekulare Prozesskunde Modellierung von Polymerisationsprozessen																			
Semester:	1. und 2. Semester																			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. S. Beuermann																			
Dozent(in):	Prof. Dr. S. Beuermann, Dr. M. Drache, N.N.																			
Sprache:	Deutsch																			
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Chemie, Studienrichtung Polymer Chemie.																			
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Makromolekulare Kinetik und Reaktionstechnik</td> <td>V/Ü</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Makromolekulare Prozesskunde</td> <td>V</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Modellierung von Polymerisationsprozessen</td> <td>V/Ü</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Makromolekulare Kinetik und Reaktionstechnik	V/Ü	3		Makromolekulare Prozesskunde	V	2		Modellierung von Polymerisationsprozessen	V/Ü	2	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>																	
Makromolekulare Kinetik und Reaktionstechnik	V/Ü	3																		
Makromolekulare Prozesskunde	V	2																		
Modellierung von Polymerisationsprozessen	V/Ü	2																		
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Makromolekulare Kinetik und Reaktionstechnik</td> <td>42</td> <td>48</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Makromolekulare Prozesskunde</td> <td>28</td> <td>62</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Modellierung von Polymerisationsprozessen</td> <td>28</td> <td>32</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Makromolekulare Kinetik und Reaktionstechnik	42	48	90	Makromolekulare Prozesskunde	28	62	90	Modellierung von Polymerisationsprozessen	28	32	60
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>																	
Makromolekulare Kinetik und Reaktionstechnik	42	48	90																	
Makromolekulare Prozesskunde	28	62	90																	
Modellierung von Polymerisationsprozessen	28	32	60																	
Kreditpunkte:	8																			



Empfohlenen Voraussetzungen:	Vorausgesetzt werden die Grundlagen der Makromolekularen Chemie sowie die Grundkenntnisse in Organischer Chemie, Technischer Chemie und Physikalischer Chemie wie sie im Bachelorstudiengang Chemie vermittelt worden sind.
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Durch die <u>Vorlesung ‚Makromolekulare Prozesskunde‘</u> sind die Studierenden in der Lage, industrielle Polymersynthesen der wichtigsten Polymere (Polyolefine, Polyvinylverbindungen, Styrolpolymere, Polyacrylsäureester, Polyurethane, Polycarbonate, Hochleistungskunststoffe) darzustellen. Sie besitzen vertiefte Kenntnisse über die verschiedenen Möglichkeiten der Prozessführung und können geeignete Methoden für die Synthese von Polymeren in großem Maßstab vorschlagen.</p> <p>Durch die <u>Vorlesung ‚Makromolekulare Kinetik und Reaktionstechnik‘</u> haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse der Polymerisationskinetik und -technik. Die Studierenden lernen aktuelle Methoden zur Ermittlung kinetischer Koeffizienten für Elementarreaktionen kennen. Durch das detaillierte Verständnis der Elementarreaktionen sind die Studierenden in der Lage die Kopplung von Kinetik, Reaktionsführung und Polymerarchitektur zu verstehen und zu erklären. Auf Basis dieser Kenntnisse können die Studierenden Vorschläge für die Synthese maßgeschneiderter Polymere machen. Die Studierenden kennen Beispiele für nachhaltige Entwicklungen in der Polymerchemie.</p> <p>In der <u>Vorlesung ‚Modellierung von Polymerisationsprozessen‘</u> wird die Modellierung von Polymerisationsprozessen und die Simulation und Modellierung von Kunststoffeigenschaften erlernt. Die Studierenden können in Rechnerpraktika auf der Basis theoretischer Grundlagen Parameterstudien, Extrapolationen und Optimierung von Polymerisationsprozessen und Polymereigenschaften durchführen.</p>



	Das Modul vermittelt Fach- und Methodenkompetenzen. Die Studierenden sind in der Lage Aspekte der Nachhaltigkeit in der Polymerchemie fundiert zu diskutieren.
Inhalt:	<p><u>Makromolekulare Prozesskunde</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Einführung- Polymerisationstechnik: Polymerisationen in homogener und heterogener Phase, Reaktorwahl, Prozessführung (batch, semi-batch, kontinuierlich)- Produktionsprozesse für industriell wichtige Polymere <p><u>Makromolekulare Kinetik und Reaktionstechnik</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Einleitung- Molmassenverteilung- Kopplung Polymerisationskinetik – Molmassenverteilung- Moderne Methoden zur Ermittlung von kinetischen Koeffizienten für Elementarreaktionen- Gezielte Synthese von Polymerstrukturen auf Basis von Kinetik und Modellierung- Katalytische Polymerisationen- Einfluss der Reaktionsführung- Nachhaltige Entwicklungen in der Polymerchemie <p><u>Modellierung von Polymerisationsprozessen</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Simulation und Modellierung von Kunststoffeigenschaften- Modellierung von Polymerwerkstoffen- Parameterstudien – Extrapolation – Validierung- Optimierung von Polymereigenschaften
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Inhalte der Vorlesungen werden in einer 45 minütigen, mündlichen Prüfung abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Powerpoint (Präsentationen werden in StudIP zur Verfügung gestellt)
Literatur:	G. Moad, D. H. Solomon „The Chemistry of Radical Polymerization“, Elsevier, 2. fully revised edition, 2006 G. Odian "Principles of Polymerization", Wiley, 4. Auflage, 2004 M.D. Lechner, K. Gerke, E.H. Nordmeier: Makromolekulare Chemie, Birkhäuser Verlag, Berlin A. Echte: Handbuch der Technischen Polymerchemie, Wiley-VCH Aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen



Studiengang:	Masterstudiengang Chemie															
Modulbezeichnung:	Kunststoffverarbeitung															
Kürzel	KuVerab															
Lehrveranstaltungen:	Vorlesungen Kunststoffverarbeitung I Kunststoffverarbeitung II															
Semester:	3															
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. G. Ziegmann															
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. G. Ziegmann															
Sprache:	Deutsch(auf Wunsch der Studierenden auch englisch)															
Zuordnung zum Curriculum	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Chemie, Studienrichtung Polymer Chemie.															
Lehrform / SWS:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>SWS</i></th> <th><i>Gruppengröße</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kunststoffverarbeitung I</td> <td>V/Ü</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kunststoffverarbeitung II</td> <td>V/Ü</td> <td>3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	Kunststoffverarbeitung I	V/Ü	3		Kunststoffverarbeitung II	V/Ü	3	
<i>Name</i>	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>													
Kunststoffverarbeitung I	V/Ü	3														
Kunststoffverarbeitung II	V/Ü	3														
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Name</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kunststoffverarbeitung I</td> <td>42</td> <td>48</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Kunststoffverarbeitung II</td> <td>42</td> <td>48</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>				<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	Kunststoffverarbeitung I	42	48	90	Kunststoffverarbeitung II	42	48	90
<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>													
Kunststoffverarbeitung I	42	48	90													
Kunststoffverarbeitung II	42	48	90													
Kreditpunkte:	6															
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorausgesetzt werden die Grundlagen der Makromolekularen Chemie sowie die Grundkenntnisse in Physikalischer Chemie, Organischer Chemie und Technischer Chemie															
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Kunststoffverarbeitung und haben durch praktische Übungen einen Einblick in die Kunststoffverarbeitungsprozesse und -maschinen für Thermo- und Duroplaste (inklusive Faserverstärkung) erhalten. Es wird die Fähigkeit erworben, die Besonderheiten der Verarbeitung von Kunststoffsystemen beschreiben zu können und Beziehungen zu entsprechender Verfahrensauswahl zu treffen. Auch soll aus der Fachkompetenz gesamthaft eine Systemkompetenz aufgebaut werden.															



<p>Inhalt:</p>	<p>Inhalt:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Aufbereitung von Kunststoffen<ul style="list-style-type: none">- Zuschlagsstoffe- Mischtechnologie- Granulierung- Anlagenkonzepte2. Grundlagen zum Verarbeitungsverhalten<ul style="list-style-type: none">- Fließverhalten von Polymeren (newtonsch, strukturviskos)- Thermodynamische Zustandsgrößen- Rheometrie3. Extrusionstechnik<ul style="list-style-type: none">- Einschnecken-/Doppelschneckenextruder- Förderwirksame Einzugszone, Förderverhalten- Folien-/Plattenextrusion, Düsenauslegung- Blasformtechnologie, Mehrfachfolienextrusion4. Spritzgießtechnik<ul style="list-style-type: none">- Maschinenteknik Plastifiziereinheit, Schließeinheit, Werkzeuge der Spritzgießtechnik- Spritzgießtechnik; Aufschmelzverhalten, Einspritzvorgang, Abkühlvorgang- Prozesskenngrößen; p-v-T-Diagramm, Schwindung und Verzug, Eigenspannungen5. Press-/Spritzpresstechnik<ul style="list-style-type: none">- Aushärtende Formmassen; Fließ- Härungsverlauf, Verarbeitungsprozessgrößen, Eigenspannungen, Schwindung, Verzug- Verfahrensablauf; Erfassung charakteristischer Prozessparameter, Optimierungskonzepte- Spritzprägen; Fließfunktion als Funktion der Prozessgrößen- Sondertechniken6. Faserverbundtechnologie<ul style="list-style-type: none">- Prepregverarbeitung; Herstellungsprozess, Legekonzepte für Schichtstrukturen, Aushärtungsprozeduren,
----------------	---



	<p>Qualitätssicherungskonzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wickelverfahren; Ablegespuren für Verstärkungsfasern, Imprägnierverhalten, Aushärtungsprozess, Schwindung, Schrumpf - Presstechniken; Maschinenkonzept, Werkzeuge für die Presstechnik, Aufheiz-/Abkühlkonzepte - RTM- Prozesse; Fließgesetze, Imprägnierverhalten, Preformtechnologie, Werkzeugkonzepte, Integrationsstrategien, Verfahrensvariationen (Druck, Vakuum, Kombination) - Nachbearbeitung; Entgraten, Wasserstrahlschneiden, Bohren, Fräsen, Rautern etc. <p>7. Schäumen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schaumbildungsprozess; Prozessablauf, Treibverfahren, Zellbildungsprozess - Integralschaumtechnologie; Mischtechnologie, Aufschäum- und Verdichtungsvorgang, Hautbildungsprozess, Bestimmung der Porenstruktur <p>8. Fügeverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grenzflächenphänomene; Adhäsion, Kohäsion, Interdiffusion etc, Oberflächenspannungen - Klebetechniken; Lösungsmittelkleben, 2-Komponentenkleben etc. - Schweißverfahren; Heizspiegelschweißen, Reibschweißen, Induktions-, Widerstandsschweißen, Ultraschallschweißen etc. - Niettechnologie - Sonderverbindungstechniken, Kombinationstechnologien
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Lehrveranstaltung wird in einer einstündigen, mündlichen Prüfung abgeschlossen.
Medienformen:	Abrufbare Scripte, Tafel, Präsentationen.



Literatur:

- Gottfried W. Ehrenstein: Mit Kunststoffen konstruieren, Carl Hanser Verlag, München Wien (1995)
- Johannaber: Kunststoffmaschinenführer, 3. Ausgabe, Carl Hanser Verlag, München Wien (1992)
- Flemming, Ziegmann, Roth: Faserverbundbauweisen - Fasern und Matrices, Springer-Verlag, 1995
- Flemming, Ziegmann, Roth: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix, Springer-Verlag
- Flemming, Ziegmann, Roth: Faserverbundbauweisen - Halbzeuge und Bauweisen, Springer-Verlag (1996)
- Neitzel, Breuer: Die Verarbeitungstechnik der Faser-Kunststoff-Verbunde, Carl Hanser Verlag, München Wien (1997)
- Michaeli, Brinkmann, Lessenich-Henkys: Kunststoffbauteile, Carl Hanser Verlag, München Wien (1995)
- Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser Verlag, München Wien (1992)
- Johannaber, Michaeli: Handbuch Spritzgießen, Carl Hanser Verlag, München Wien (2002)