



TU Clausthal

Modulhandbuch

**Bachelor of Science Chemie**

**Stand: 27.11.2018**

## Modulverzeichnis

<i>Bezeichnung des Moduls</i>	<i>Seite</i>
<b>Pflichtmodule</b>	
Mathematik für BWL und Chemie I	1
Mathematik für BWL und Chemie II	3
Physik A für Chemiker: Mechanik & Wärmelehre	5
Physik B für Chemiker: Elektromagnetismus & Optik	9
Allgemeine und Anorganische Chemie I	14
Allgemeine und Anorganische Chemie II	16
Anorganische Stoffchemie & Qualitative Anorganische Analyse	18
Anorganische Synthesechemie I	22
Quantitative Anorganische Analyse	25
Analytische Chemie	28
Anorganische Strukturchemie und Koordinationschemie	31
Organische Experimentalchemie I	34
Synthesepraxis	37
Organische Strukturaufklärung	40
Organische Synthesemethoden	43
Thermodynamik des Gleichgewichts	47
Transportvorgänge, Kinetik und Elektrochemie	50
Molekülbau und Molekülspektroskopie	53
Kondensierte Materie	56
Thermische und Mechanische Grundoperationen	59
Chemische Prozesskunde	62
Seminar Studienplanung	66
Einführung in die Toxikologie und Rechtskunde zur Gefahrstoffverordnung	68
Pflichtpraktikum Chemische Vertiefung	71
Bachelor-Arbeit	73

### **Wahlpflichtmodulkatalog „Fachspezifische Module“**

Biochemie und Makromolekulare Chemie	75
Glas und Bindemittel	78
Kristallographie und Mineralogie	80

### **Wahlpflichtmodulkatalog „Überfachliche Qualifikation“**

Arbeitstechnik	83
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	86
Werkzeuge der Informatik	89

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Mathematik für BWL und Chemie I	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Mathematics for Business Administration and Chemistry I
--	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie (Pflichtmodul), B.Sc. Betriebswirtschaftslehre			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. S. Westphal		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 5		<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	
<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig		<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Studierenden kennen grundlegende Fragestellungen, Konzepte und Methoden der Mathematik, insbesondere der Analysis und Linearen Algebra. Sie können einfache Problemstellungen mathematisch modellieren und geeignete Lösungsverfahren anwenden. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.	

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Mathematik für BWL und Chemie I (Mathematics for Business Administration and Chemistry I)	Prof. Dr. S. Westphal	W 0105	V/Ü	4	56 h / 94 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 94 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		der Besuch des Mathematischen Vorkurses wird empfohlen.				
<b>19a. Inhalte</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reelle und komplexe Zahlen</li> <li>- Folgen und Reihen</li> <li>- Funktionen</li> <li>- Differential- und Integralrechnung im Eindimensionalen</li> </ul>				
<b>20a. Medienformen</b>		Folien, Skript, Software-Demonstration, Lon-Kappa				
<b>21a. Literatur</b>		Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben				

<b>22a. Sonstiges</b>	---
-----------------------	-----

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Mathematik für BWL und Chemie I	LN	5	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. S. Westphal			
<b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Mathematik für BWL und Chemie II</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Mathematics for Business Administration and Chemistry II</b>
--	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie (Pflichtmodul), B.Sc. Betriebswirtschaftslehre			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. S. Westphal		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>			
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 5	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der Linearen Algebra und können einfache Differenzialgleichungen lösen. Sie kennen die Grundlagen der Differenzial- und Integralrechnung im Mehrdimensionalen Sie kennen die damit zusammenhängenden Standardmethoden und können diese anwenden. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, ein ggf. später notwendiges eigenständiges Literaturstudium durchzuführen. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Mathematik für BWL und Chemie II (Mathematics for Business Administration and Chemistry II)	Prof. Dr. S. Westphal	S 0105	V/Ü	4	56 h / 94 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 94 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Mathematik für BWL und Chemie I				
<b>19a. Inhalte</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analytische Geometrie</li> <li>- Lineare Algebra</li> <li>- Differential- und Integralrechnung im Mehrdimensionalen</li> </ul>				
<b>20a. Medienformen</b>		Tafel, Online Aufgabensammlung				

<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Burg/Haf/Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure I-III (Teubner)</li> <li>• Engeln-Müllges/Schäfer/Trippler: Kompaktkurs Ingenieurmathematik (FV Leipzig)</li> <li>• Meyberg/Vachenaue: Höhere Mathematik 1/2 (Springer)</li> <li>• Opitz: Mathematik für Ökonomen (Oldenbourg)</li> <li>• Pampel: Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler (Springer)</li> <li>• Pavel/Winkler: Mathematik für Naturwissenschaftler (Pearson Studium)</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	---

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Mathematik für BWL und Chemie II	LN	5	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. S. Westphal			
<b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Physik A für Chemiker</b> <b>Mechanik &amp; Wärmelehre</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Physics A for Chemists</b> <b>Mechanics &amp; Thermodynamics</b>
---	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. W. Daum		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>5. Modulnummer</b>			
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 7	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Anhand von Fragestellungen der klassischen Mechanik wird ein Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte wie Kraft, Arbeit, Energie, Leistung, Impuls und Drehimpuls vermittelt. Die Beherrschung und sichere Anwendung zentraler Prinzipien der Physik wie Erhaltungssätze sowie die Kenntnis von prototypischen Bewegungsformen wie Drehbewegungen und harmonischen Schwingungen sind ebenfalls Lernziele des Moduls. Die Studierenden werden befähigt, physikalische Prinzipien wie Erhaltungssätze und Methoden wie das Aufstellen und die Lösung von Bewegungsgleichungen zur Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme eigenständig anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, einfache Versuche aus den Gebieten der Mechanik und Wärmelehre selbstständig aufzubauen, zielgerichtet Messwerte zu erfassen und diese kritisch auszuwerten. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz, in geringerem Maße auch System- und Sozialkompetenz.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Experimentalphysik I (Experimental Physics I)	Prof. Dr. W. Daum	W 2101	V	3	42 h / 48 h
2	Übungen zur Experimentalphysik I (Practice for Experimental Physics I)	Prof. Dr. W. Daum, Prof. Dr. W. Maus-Friedrichs	W 2103	Ü	1	14 h / 16 h
3	Physikalisches Praktikum A (Physical Practical Course A)	Prof. Dr. W. Maus-Friedrichs	W 2250	P	3	42 h / 48 h
<b>Summe:</b>					7	98 h / 112 h

<b>Zu Nr. 1:</b>	
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>	Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung. Die Teilnahme am Mathematischen Vorkurs wird empfohlen.
<b>19a. Inhalte</b>	<p>Die Vorlesungen Experimentalphysik I führen mit Hilfe von Demonstrationsversuchen in Grundprinzipien der Physik und insbesondere in die klassische Mechanik ein:</p> <p>0. Einführung: Physikalische Größen und Einheiten</p> <p>1. Bewegung von Massepunkten: Bahnkurve, Geschwindigkeit, Beschleunigung, freier Fall, Wurfbewegungen, Kreisbewegungen</p> <p>2. Dynamik von Massenpunkten: Trägheit, Masse, Impuls, Bewegungsgleichung, Kraftbegriff, Kräftegleichgewichte, spezielle Kräfte, Reaktionsprinzip, Impulserhaltung, Drehimpuls, Drehmoment, Drehimpulserhaltung</p> <p>3. Energie, Arbeit und Leistung: Kinetische Energie, einfache Stöße, Arbeit, potentielle Energie, Energieerhaltung, Leistung</p> <p>4. Gravitation: Gravitationsgesetz, Gravitationsfelder, Arbeit und potentielle Energie im Gravitationsfeld, Planetenbewegung</p> <p>5. Harmonische Schwingungen: Freie und gedämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingungen, Resonanz</p> <p>6. Mechanik starrer Körper: Schwerpunkt, Drehungen um feste Achsen, Rotationsenergie, Trägheitsmoment, freie Drehungen starrer Körper, Hauptträgheitsmomente</p> <p>7. Wellen: Harmonische Wellen, longitudinale und transversale Wellen, stehende Wellen</p>
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, Demonstrationsversuche, PowerPoint-Präsentationen, Videoaufzeichnungen der Vorlesungen, Vorlesungsskript. Die Vorlesungsaufzeichnungen, Präsentationen und das Skript sind elektronisch abrufbar.



<p><b>21a. Literatur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Vorlesung</li> <li>• Dieter Meschede (Hrsg.): Gerthsen Physik (Springer Spektrum)</li> <li>• David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker: Halliday Physik Bachelor Edition (Wiley-VCH)</li> <li>• Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure (Springer Spektrum)</li> <li>• Douglas C. Giancoli: Physik (Pearson Studium)</li> </ul> <p>Vertiefende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ludwig Bergmann, Clemens Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 1 Mechanik, Akustik, Wärme (de Gruyter)</li> <li>• Wolfgang Demtröder: Experimentalphysik 1 Mechanik und Wärme (Springer Spektrum)</li> </ul> <p>Hinweis: Die Mehrzahl der empfohlenen Titel ist (teils in älteren Auflagen) in der Universitätsbibliothek erhältlich.</p>
<p><b>22a. Sonstiges</b></p>	<p>---</p>
<p><b>Zu Nr. 2:</b></p>	
<p><b>18b. Empf. Voraussetzungen</b></p>	<p>wie 18a.</p>
<p><b>19b. Inhalte</b></p>	<p>wie 19a.</p>
<p><b>20b. Medienformen</b></p>	<p>Smartboard, Tafel</p>
<p><b>21b. Literatur</b></p>	<p>Skript zur Vorlesung</p> <p>Die unter 21.a empfohlene Literatur (soweit Aufgaben und Lösungen enthalten sind)</p> <p>Darüber hinaus gibt es spezielle Literatur mit Aufgaben und Lösungen wie z. B.</p> <p>David Mills, Alexander Knochel: Arbeitsbuch zu Tipler/Mosca Physik (Springer Spektrum)</p>
<p><b>22b. Sonstiges</b></p>	<p>---</p>
<p><b>Zu Nr. 3:</b></p>	
<p><b>18c. Empf. Voraussetzungen</b></p>	<p>Das Modul erfordert Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung. Die Teilnahme am Mathematischen Vorkurs wird empfohlen.</p>

<b>19c. Inhalte</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fadenpendel und Fehlerrechnung</li> <li>2. Beschleunigte Bewegung, Stoß, Schwingungen</li> <li>3. Erzwungene Schwingung, Pohlsches Rad</li> <li>4. Schwingende Saite, akustisches Rohr</li> <li>5. Trägheitsmoment</li> <li>6. Wärmekapazität und Verdampfungswärme</li> <li>7. Ideales Gas, Bestimmung des Verhältnisses der spezifischen Wärmen <math>c_p/c_v</math> von Luft</li> <li>8. Stirlingmotor</li> </ol>
<b>20c. Medienformen</b>	Tafel, Folien, im StudIP abrufbare Anleitungen
<b>21c. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder, Experimentalphysik 1, Springer, 2008</li> <li>• Meschede, Vogel, Gerthsen, Gerthsen: Physik, Springer, 2010</li> <li>• Halliday, Physik, Springer, 2009</li> <li>• Stöcker, Taschenbuch der Physik, Harri Deutsch, 2010</li> <li>• Tipler, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum, 2009</li> <li>• Walcher, Praktikum der Physik, Teubner, 2006</li> <li>• Eichler, Kronfeldt, Sahn, Das neue Physikalische Grundpraktikum, Springer</li> </ul>
<b>22c. Sonstiges</b>	---

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Experimentalphysik I, Übungen zur Experimentalphysik I	MP	4	benotet	100 %
<b>2</b>	Physikalisches Praktikum A	LN	3	unbenotet	0 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (90 Minuten)			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. W. Daum			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			
<b>Zu Nr. 2:</b>					
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		praktische Arbeit			
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. W. Maus-Friedrichs			
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Physik B für Chemiker</b> <b>Elektromagnetismus &amp; Optik</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Physics B for Chemists</b> <b>Electro-Magnetism &amp; Optics</b>
--	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. W. Daum		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>6. Sprache</b> deutsch		<b>7. LP</b> 7	
<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester		<b>5. Modulnummer</b>	
<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig			
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> <p>Ausgehend von Fragestellungen aus der Elektrizitätslehre und dem Magnetismus wird ein Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte wie Feld und Potential sowie Vorstellungen zu räumlichen Verläufen elektrischer und magnetischer Felder in konkreten Situationen vermittelt.</p> <p>Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Ladungen und elektrischen Feldern sowie zwischen Strömen und magnetischen Feldern. Sie werden dazu befähigt, unter Verwendung von Feldgleichungen die räumlichen Abhängigkeiten elektrischer und magnetischer Feldstärken in einfachen Situationen zu berechnen. Die Studierenden verstehen technische relevante elektrodynamische Vorgänge wie Wechselstromerzeugung und beherrschen die Analyse von Wechselstromkreisen und das Rechnen mit komplexen Wechselstromwiderständen.</p> <p>Physikalische Methoden wie das Aufstellen und die Lösung von Bewegungsgleichungen können zur Berechnung einfacher Bewegungen von Ladungen in elektrischen und magnetischen Feldern angewendet werden.</p> <p>Eine Einführung in die Optik und optische Spektroskopie sowie die Versuche des Praktikums befähigen die Studierenden zum selbstständigen Aufbau einfacher optischer Messvorrichtungen und zur Durchführung entsprechender Messungen.</p> <p>Durch die Praktikumsversuche sind die Studierenden zudem vertraut mit dem zielgerichteten Erfassen von Messwerte sowie deren kritisch Auswertung und können die Methoden anwenden.</p> <p>Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz, in geringerem Maße auch System- und Sozialkompetenz.</p>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Experimentalphysik II (Experimental Physics II)	Prof. Dr. W. Daum	S 2101	V	3	42 h / 48 h
<b>2</b>	Übungen zur Experimentalphysik II (Practice for Experimental Physics II)	Prof. Dr. W. Daum, Dr. G. Lilienkamp	S 2103	Ü	1	14 h / 16 h
<b>3</b>	Physikalisches Praktikum B (Physical Practical Course B)	Dr. G. Lilienkamp	S 2251	P	3	42 h / 48 h
<b>Summe:</b>					7	98 h / 112 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Experimentalphysik I Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung				
<b>19a. Inhalte</b>		Die Vorlesungen Experimentalphysik II führen mit Hilfe von Demonstrationsversuchen in die Grundlagen von Elektromagnetismus und Optik ein: <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Elektrostatik:                          Grundlagen der Elektrostatik, elektrische Ladung, Coulombsches Gesetz, elektrische Feldstärke, elektrischer Fluss, Gaußsches Gesetz, Arbeit, Potential, elektrische Spannung, Äquipotentialflächen, Elektrostatik von Leitern, Kondensatoren und Kapazität, elektrische Feldenergie, elektrische Dipole im elektrischen Feld, Dielektrika,</li> <li>9. Elektrische Ströme:                          Elektrische Stromstärke und Stromdichte, Ladungserhaltung, Driftbewegung, elektrischer Widerstand und Leitfähigkeit, Ohm'sches Gesetz, Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes, Stromkreise, Kirchhoffsche Regeln, Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen, Innenwiderstände, elektrische Leistung des Gleichstroms</li> <li>10. Magnetostatik:                          Magnetfeld, Lorentz-Kraft, Hall-Effekt, magnetischer Fluss, Ampèresches Gesetz, Magnetfelder stromdurchflossener Leiter, Kräfte auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld, Kraft zwischen parallelen Stromleitern, magnetische Dipole im Magnetfeld</li> <li>11. Zeitabhängige elektromagnetische Felder                          Induktion, Induktionsgesetz, Wirbelströme, Lenzsche Regel,</li> </ol>				

	<p>Wechselstromerzeugung, Selbstinduktion, Energie des magnetischen Feldes, Induktivität, Transformatoren, Wechselstromkreise und Wechselstromwiderstände, freie Schwingung im RLC-Kreis, Wirk- und Blindleistung</p> <p>12. Elektromagnetische Wellen und Lichtausbreitung Maxwellsche Feldgleichungen, elektromagnetische Wellengleichungen, ebene harmonische elektromagnetische Wellen im Vakuum, Lichtgeschwindigkeit, elektromagnetisches Spektrum, Polarisation elektromagnetischer Wellen, Erzeugung elektromagnetischer Wellen, Dipolstrahlung, geometrische Optik, Reflexion und Brechung von Licht, Totalreflexion, Abbildung mit dünnen Linsen, Dispersion und Absorption von Licht, Interferenz und Beugung von Licht</p>
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, Demonstrationsversuche, PowerPoint-Präsentationen, Videoaufzeichnungen der Vorlesungen, Vorlesungsskript. Die Vorlesungsaufzeichnungen, Präsentationen und das Skript sind elektronisch abrufbar.
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Vorlesung</li> <li>• Dieter Meschede (Hrsg.): Gerthsen Physik (Springer Spektrum)</li> <li>• David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker: Halliday Physik Bachelor Edition (Wiley-VCH)</li> <li>• Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure (Springer Spektrum)</li> <li>• Douglas C. Giancoli: Physik (Pearson Studium)</li> <li>• Vertiefende Literatur:</li> <li>• Ludwig Bergmann, Clemens Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 1 Mechanik, Akustik, Wärme (de Gruyter)</li> <li>• Wolfgang Demtröder: Experimentalphysik 2 Elektrizität und Optik (Springer Spektrum)</li> <li>• Hinweis: Die Mehrzahl der empfohlenen Titel ist (teils in älteren Auflagen) in der Universitätsbibliothek erhältlich.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	wie 18a.
<b>19b. Inhalte</b>	wie 19a.
<b>20b. Medienformen</b>	Smartboard, Tafel

<p><b>21b. Literatur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Halliday Physik Bachelor Edition (Wiley-VCH)</li> <li>• P. A. Tipler: Physik (Spektrum Akademischer Verlag)</li> <li>• D. C. Giancoli: Physik (Pearson Studium)</li> <li>• Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure (Teubner)</li> <li>• W. Demtröder: Experimentalphysik 2 Elektrizität und Optik (Springer)</li> <li>• L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 2 Elektromagnetismus (de Gruyter)</li> <li>• L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 3 Optik (de Gruyter)</li> </ul>
<p><b>22b. Sonstiges</b></p>	<p>---</p>
<p><b>Zu Nr. 3:</b></p>	
<p><b>18c. Empf. Voraussetzungen</b></p>	<p>Zu den Versuchen des Praktikums und ihren physikalischen Grundlagen wird vom Praktikumsleiter eine spezielle Vorlesung angeboten, deren Besuch optional ist.</p>
<p><b>19c. Inhalte</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrische und magnetische Felder – Fadenstrahlrohr und Kondensatoren,</li> <li>2. Temperaturabhängigkeit von Widerständen und Wheatstonesche Brücke</li> <li>3. Elektromagnetische Induktion</li> <li>4. Elektrischer Schwingkreis</li> <li>5. Oszilloskop</li> <li>6. Linsen und Abbildungsfehler</li> <li>7. Beugung von Licht</li> <li>8. Gitterspektrometer und Prismenspektrometer</li> <li>9. Polarisiertes Licht</li> <li>10. Absorption von <math>\gamma</math>-Strahlung und Anwendung von Röntgenstrahlung</li> </ol>
<p><b>20c. Medienformen</b></p>	<p>Tafel, Folien, im StudIP abrufbare Anleitungen</p>
<p><b>21c. Literatur</b></p>	<p>Elektronisch abrufbare Anleitungen zu den Praktikumsversuchen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Halliday Physik Bachelor Edition (Wiley-VCH)</li> <li>• P. A. Tipler: Physik (Spektrum Akademischer Verlag)</li> <li>• D. C. Giancoli: Physik (Pearson Studium)</li> <li>• Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure (Teubner)</li> <li>• W. Demtröder: Experimentalphysik 2: Elektrizität und Optik (Springer)</li> <li>• L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 3 Optik (de Gruyter)</li> </ul> <p>Hinweis: Die Mehrzahl der empfohlenen Titel ist (z.T. in älteren Auflagen) in der Universitätsbibliothek erhältlich.</p>

<b>22c. Sonstiges</b>	---
-----------------------	-----

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Experimentalphysik II, Übungen zur Experimentalphysik II	MP	4	benotet	100 %
<b>2</b>	Physikalisches Praktikum B	LN	3	unbenotet	0 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (120 Minuten)			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. W. Daum			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			
<b>Zu Nr. 2:</b>					
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		praktische Arbeit			
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Dr. G. Lilienkamp			
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Allgemeine und Anorganische Chemie I</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>General and Inorganic Chemistry I</b>
--	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie (Pflichtmodul) , B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, B.Sc. Energie und Materialphysik			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. A. Adam		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>6. Sprache</b> deutsch		<b>7. LP</b> 5	
<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester		<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> In den Experimentalvorlesungen Allgemeine und Anorganische Chemie I und der dazugehörigen Übung werden die Grundlagen zum Verständnis der Chemie gelegt. Die Studierenden können auf der Grundlage des Periodensystems der Elemente, der erlernten Stoffkenntnisse sowie der vorgestellten Konzepte zur chemischen Bindung und zur Behandlung chemischer Reaktionen grundlegende chemische Fragestellungen bearbeiten und beurteilen. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11 .Nr</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie I (General and Inorganic Chemistry I)	Prof. Dr. A. Adam Dr. J. Wittrock	W 3001	V/Ü	4	56 h / 94 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 94 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		---				



<b>19a. Inhalte</b>	<p>Zustandsformen der Materie; der atomare Aufbau der Materie; Atommodelle; chemische Reaktionen; chemische Gleichungen; das chemische Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz; einführende thermodynamische Behandlung chemischer Reaktionen; Konzepte der chemischen Bindung; Chemie der meisten Hauptgruppenelemente; vorlesungsbegleitende Demonstrationsexperimente.</p> <p>In den begleitenden Übungen zur Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie I werden die erarbeiteten Grundlagen durch beispielhafte Aufgaben vertieft.</p>
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentationen, Filmsequenzen, Handouts, Demonstrationsobjekte (z.B. Mineralien, Elemente, Verbindungen), Live-Experimente
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Riedel, Chr. Janiak: Anorganische Chemie, 9. Auflage, de Gruyter (2015)</li> <li>• A. Holleman, N. Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 103. Auflage, de Gruyter (2017)</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	---

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie I	MP	5	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (90 Minuten)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. A. Adam			
<b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>					

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b>
<b>Allgemeine und Anorganische Chemie II</b>	<b>General and Inorganic Chemistry II</b>

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Chemie (Pflichtmodul),  
 B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik,  
 B.Sc. Energie und Materialphysik

<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. A. Adam		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	<b>5. Modulnummer</b>
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 5	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

In den Experimentalvorlesungen Allgemeine und Anorganische Chemie II und der dazugehörigen Übung werden die Grundlagen zum Verständnis der Chemie gelegt. Die Studierenden können auf der Grundlage des Periodensystems der Elemente, der erlernten umfangreichen Stoffkenntnisse sowie der vorgestellten Konzepte zur chemischen Bindung und zur Behandlung chemischer Reaktionen grundlegende chemische Fragestellungen bearbeiten und beurteilen.

Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.

**Lehrveranstaltungen**

11 .Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV- Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Allgemeine und Anorganische Chemie II (General and Inorganic Chemistry II)	Prof. Dr. A. Adam Dr. J. Wittrock	S 3002	V/Ü	4	56 h / 94 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 94 h

**Zu Nr. 1:**

<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>	W 3001: Allgemeine und Anorganische Chemie I
-----------------------------------	--

<b>19a. Inhalte</b>	Haupt- und Nebengruppen des Periodensystems; Vorkommen, Darstellung und Eigenschaften ausgewählter Elemente und ihrer Verbindungen; wichtige industrielle Verfahren und Produkte; Vertiefung der theoretischen Grundlagen zur chemischen Bindung; vorlesungsbegleitende Demonstrationsexperimente.  In den begleitenden Übungen zur Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie II werden die erarbeiteten Grundlagen durch beispielhafte Aufgaben vertieft.
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentationen, Filmsequenzen, Handouts, Demonstrationsobjekte (z.B. Mineralien, Elemente, Verbindungen), Live-Experimente
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Riedel, Chr. Janiak: Anorganische Chemie, 9. Auflage, de Gruyter (2015)</li> <li>• A. Holleman, N. Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 103. Auflage, de Gruyter (2017)</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	---

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie II	MP	5	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (90 Minuten)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. A. Adam			
<b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Anorganische Stoffchemie &amp; Qualitative Anorganische Analyse</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Inorganic Chemistry of Materials &amp; Inorganic Qualitative Analysis</b>
---	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)					
<b>3. Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. A. Adam		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften		<b>5. Modulnummer</b>	
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 10	<b>8. Dauer</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<b>9. Angebot</b> <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Studierenden können sicher mit Chemikalien umgehen und kennen die Bedeutung einfacher Laborgerätschaften und deren Verwendung. Die Studierenden können grundlegende anorganisch-chemische Arbeitstechniken anwenden und werden in der Lage sein, einfache chemische Reaktionen in wässrigem Medium sowie qualitative Analysen anorganischer Verbindungen durchzuführen. Darüber hinaus werden einfache chemische Rechenmethoden (Stöchiometrie) beherrscht sowie das Führen eines Laborjournals. Das Modul vermittelt Fach- und Methodenkompetenz, Sozial- und Selbstkompetenz.					

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
11 .Nr	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV- Art	16. SW S	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Anorganische Stoffchemie (Inorganic Chemistry of Materials)	Prof. Dr. A. Adam	W 3003	V	1	14 h / 31 h
2	Qualitative Anorganische Analyse (Inorganic Qualitative Analysis)	Dr. J. Wittrock	W 3004	V	1	14 h / 31 h
3	Praktikum Anorganische Stoffchemie (Practical Course Inorganic Chemistry of Materials)	Prof. Dr. A. Adam, Dr. J. Wittrock	W 3005	P/Ü	4	46 h / 14 h

<b>4</b>	Praktikum Qualitative Anorganische Analyse (Practical Course Inorganic Qualitative Analysis)	Dr. J. Wittrock	W 3006	P	8	112 h / 38 h
<b>Summe:</b>					14	186 h / 114 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		---				
<b>19a. Inhalte</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Chemische Reaktionsgleichungen (insbesondere Redox-Gleichungen)</li> <li>– Grundlagen stöchiometrischer Rechnungen</li> <li>– Massenwirkungsgesetz und Anwendungen in wässrigen Systemen: Säure-Base-Konzepte (pH-, pOH-, pK<sub>S</sub>-, pK<sub>B</sub>-Wert Berechnungen), Löslichkeitsprodukt, Beständigkeitskonstanten von Komplexen</li> </ul>				
<b>20a. Medienformen</b>		Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentationen, Demonstrationsobjekte				
<b>21a. Literatur</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Riedel, Chr. Janiak: Anorganische Chemie, 9. Auflage, de Gruyter (2015)</li> <li>• G. Jander, E. Blasius: Anorganische Chemie I – Theoretische Grundlagen und Qualitative Analyse, 18. Auflage, Hirzel (2016)</li> </ul>				
<b>22a. Sonstiges</b>		---				
<b>Zu Nr. 2:</b>						
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>		---				
<b>19b. Inhalte</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Theoretische und stoffliche Grundlagen für die Durchführung klassischer qualitativer nasschemischer Analysen auf der Basis von Gruppentrennungsgängen, Nachweisreaktionen und möglichen Störungen</li> </ul>				
<b>20b. Medienformen</b>		Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentationen, Demonstrationsobjekte				
<b>21b. Literatur</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Riedel, Chr. Janiak: Anorganische Chemie, 9. Auflage, de Gruyter (2015)</li> <li>• G. Jander, E. Blasius: Anorganische Chemie I – Theoretische Grundlagen und Qualitative Analyse, 18. Auflage, Hirzel (2016)</li> </ul>				
<b>22b. Sonstiges</b>		---				
<b>Zu Nr. 3:</b>						
<b>18c. Empf. Voraussetzungen</b>		---				

<b>19c. Inhalte</b>	Praktischer Umgang mit Glasgeräten, Laborwaagen, Schutzkleidung, Abzügen; Umgang mit Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen, insbesondere mit Säuren, Basen, brennbaren und giftigen Stoffen; Durchführung grundlegender Reaktionen ausgesuchter Elementen des PSE und ihren Verbindungen sowie von Stoffklassen (Säuren und Basen, Oxidations- und Reduktionsmitteln usw.);
<b>20c. Medienformen</b>	Tafel, Skripte, Experimente
<b>21c. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>G. Jander, E. Blasius: Anorganische Chemie I – Theoretische Grundlagen und Qualitative Analyse, 18. Auflage, Hirzel (2016)</li> </ul>
<b>22c. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 4:</b>	
<b>18c. Empf. Voraussetzungen</b>	W 3005 Praktikum Anorganische Stoffchemie
<b>19c. Inhalte</b>	Durchführungen von qualitativen Analysen im Labor; Vorproben; Lösen und Aufschließen; Einzelnachweise von Kationen und Anionen; Allgemeine Kationen- und Anionentrennungsgänge
<b>20c. Medienformen</b>	Tafel, Skripte, Experimente
<b>21c. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>G. Jander, E. Blasius: Anorganische Chemie I – Theoretische Grundlagen und Qualitative Analyse, 18. Auflage, Hirzel (2016)</li> </ul>
<b>22c. Sonstiges</b>	---

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Anorganische Stoffchemie, Qualitative Anorganische Analyse	MTP	3	benotet	0,6
<b>2</b>	Praktikum Anorganische Stoffchemie	LN	2	unbenotet	0
<b>3</b>	Praktikum Qualitative Anorganische Analyse	MTP	5	benotet	0,4
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. A. Adam			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		keine			
<b>Zu Nr. 2:</b>					
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		praktische Arbeit			

<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	Dr. J. Wittrock
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	keine
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>29c. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>	praktische Arbeit
<b>30c. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	Dr. J. Wittrock
<b>31c. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	keine

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Anorganische Synthesechemie I</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Inorganic Synthesis I</b>
---	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. A. Adam		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>6. Sprache</b> deutsch		<b>7. LP</b> 5	
<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester		<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
Die Studierenden haben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse, um anorganische Synthesen durchzuführen. Anhand schriftlicher Anleitungen (auch in englischer Sprache) können Versuchsaufbauten zusammengestellt werden wobei die Studierenden in der Lage sind, das in den bisherigen Veranstaltungen Erlernte zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie in die Praxis zu transferieren.			
Das Modul vermittelt Fachkompetenz, Methodenkompetenz sowie durch die beiden Praktika Sozial- und Selbstkompetenz (hier insbesondere Selbständigkeit und Zeitmanagement).			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz- /Eigenstudium</b>
1	Anorganische Synthesechemie I (Inorganic Syntheses I)	Dr. J. Wittrock	S 3010	V	1	14 h / 31 h
2	Praktikum Anorganische Synthesechemie I (Practical Course Inorganic Syntheses I)	Prof. Dr. A. Adam Dr. J. Wittrock	S 3011	P	6	80 h / 25 h
<b>Summe:</b>					7	94 h / 56 h

<b>Zu Nr. 1:</b>	
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>	Modul „Allgemeine und Anorganische Chemie I“ und/oder Modul „Allgemeine und Anorganische Chemie II“ Modul „Anorganische Stoffchemie & Qualitative Analyse“ und /oder Modul „Quantitative Anorganische Analyse“



<b>19a. Inhalte</b>	Praktikumsvorbereitende Vorlesung über die Chemie und Bedeutung der darzustellenden Präparate, Transfer der bisherigen Lerninhalte aus der Stoffchemie auf die Aufgabenstellungen dieses Praktikums.
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentationen, Demonstrationsobjekte
<b>21a. Literatur</b>	E. Schweda: Jander/Blasius – Anorganische Chemie II, 17. Auflage, Hirzel Verlag (2016)
<b>22a. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	Entweder Modul „Quantitative Anorganische Analyse“ oder Modul „Anorganische Stoffchemie & Qualitative Anorganische Analyse“
<b>19b. Inhalte</b>	Anorganische Synthesen als Blockpraktikum in der vorlesungsfreien Zeit aus dem Bereich der Festkörper-, Molekül- und Komplexchemie sowie Darstellung von industriellen Zwischen- und Endprodukten nach Laborverfahren; Absolutieren von Lösungsmitteln; Destillation, Kristallisation und Umkristallisation, Sublimation, Aufarbeitung und Reinigung von Reaktionsrohprodukten; Berechnung von Reaktionsansätzen und –ausbeuten; Produktüberprüfung anhand röntgenographischer, schwingungsspektroskopischer und/oder thermoanalytischer Untersuchungen u.a.; Führen eines Laborjournals
<b>20b. Medienformen</b>	Tafel, Skripte, Experimente
<b>21b. Literatur</b>	Praktikumsskript E. Schweda: Jander/Blasius – Anorganische Chemie II, 17. Auflage, Hirzel Verlag (2016)
<b>22b. Sonstiges</b>	---

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Anorganische Synthesechemie I	MTP	1,5	benotet	0,7
<b>2</b>	Praktikum Anorganische Synthesechemie I	MTP	3,5	benotet	0,3
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Dr. J. Wittrock			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		keine			

<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>	praktische Arbeit
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	Prof. Dr. A. Adam, Dr. J. Wittrock
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	keine

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Quantitative anorganische Analyse</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Quantitative inorganic Analysis</b>
---	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>						
B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)						
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b>		<b>4. Zuständige Fakultät</b>		<b>5. Modulnummer</b>		
Prof. Dr. U.E.A. Fittschen		Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften				
<b>6. Sprache</b>	<b>7. LP</b>	<b>8. Dauer</b>		<b>9. Angebot</b>		
deutsch	5	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>						
Die Studierenden haben theoretische und praktische Kenntnisse in der Durchführung quantitativer Analysen. Anhand schriftlicher Anleitungen (auch in englischer Sprache) können Versuchsaufbauten zusammengestellt werden. Die Studierenden sind in der Lage, das in den Grundvorlesungen zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie Erlernete in die Praxis zu transferieren. Sie haben vertiefte Kenntnisse in chemischem Rechnen, wie z.B. statistische Verfahren in der quantitativen Analyse und können diese Kenntnisse auf unbekannte Probleme anwenden.						
Das Modul vermittelt Fachkompetenz, Methodenkompetenz sowie durch das Praktikum Sozial- und Selbstkompetenz (hier insbesondere Selbständigkeit und Zeitmanagement und Selbstevaluation).						

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11.Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Quantitative Anorganische Analyse (Quantitative inorganic Analysis)	Prof. Dr. U. Fittschen	S 3011	V	1	14 h / 31 h
<b>2</b>	Praktikum Quantitative Anorganische Analyse (Practical course Quantitative inorganic Analysis)	Prof. Dr. U. Fittschen	S 3013	P	5	70 h / 35 h
<b>Summe:</b>					6	84 h / 66 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Modul „Anorganische Stoffchemie & Qualitative Anorganische Chemie“				

<b>19a. Inhalte</b>	Theoretische Grundlagen zu Säure/Base-, komplexometrischen, Redox- und Fällungstitrationsen, zur Gravimetrie und Elektrogravimetrie, zur Potenziometrie, Konduktometrie und Photometrie, Gehaltsberechnungen bei quantitativen Analysen, Berechnung von Elektrodenpotenzialen usw.
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentationen, Demonstrationsobjekte
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• U. R. Kunze, G. Schwedt: Grundlagen der quantitativen Analyse, 6. Auflage, Wiley-VCH (2009)</li> <li>• D. Harris, Lehrbuch der quantitativen Analyse, 8. Auflage, Springer (2011)</li> <li>• G. Schwedt, T. Schmidt, O. Schmitz: Analytische Chemie, 3. Auflage Wiley-VCH (2016)</li> <li>• G. Jander, K. Jahr, G. Schulze: Maßanalyse, 19. Auflage, de Gruyter (2017)</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	---
	---

**Zu Nr. 2:**

<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	Modul „Anorganische Stoffchemie & Qualitative Anorganische Chemie“
<b>19b. Inhalte</b>	Gravimetrische, volumetrische, elektrochemische, photometrische und statistische Analysen als Kurspraktikum während der Vorlesungszeit
<b>20b. Medienformen</b>	Tafel, Skripte, Experimente
<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• U. R. Kunze, G. Schwedt: Grundlagen der quantitativen Analyse, 6. Auflage, Wiley-VCH (2009)</li> <li>• D. Harris, Lehrbuch der quantitativen Analyse, 8. Auflage, Springer (2011)</li> <li>• G. Schwedt, T. Schmidt, O. Schmitz: Analytische Chemie, 3. Auflage Wiley-VCH (2016)</li> <li>• G. Jander, K. Jahr, G. Schulze: Maßanalyse, 19. Auflage, de Gruyter (2017)</li> </ul>
<b>22b. Sonstiges</b>	---

**Studien-/Prüfungsleistung**

23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Quantitative Anorganische Analyse	MTP	1,5	benotet	70 %
2	Praktikum Quantitative Anorganische Analyse	MTP	3,5	benotet	30 %

**Zu Nr. 1:**

<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>	Mündliche Prüfung (30 Minuten)
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	Prof. Dr. U. Fittschen
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	Keine
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>	praktische Arbeit
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	Prof. Dr. U. Fittschen
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	Keine

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Analytische Chemie</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Analytical Chemistry</b>
--	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b>		<b>4. Zuständige Fakultät</b>	<b>5. Modulnummer</b>
Prof. Dr. U. E. A. Fittschen		Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>6. Sprache</b>	<b>7. LP</b>	<b>8. Dauer</b>	<b>9. Angebot</b>
deutsch	5	[X] 1 Semester [ ] 2 Semester	[ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden analytische Prozess, insbesondere die Quantifizierung und Identifizierung von Stoffen und sind mit Methoden der instrumentellen Analytik vertraut und können diese Methoden praktisch anwenden.</p> <p>Sie sind in der Lage, den gesamten analytischen Prozesses und die Leistungsfähigkeit der Methoden zu beurteilen. Sie können selbstständig analytische Fragen bearbeiten und problemorientiert geeignete Verfahren wählen, Ergebnisse auswerten und kritisch analysieren.</p> <p>Das Modul vermittelt neben Fach- und Methodenkompetenz durch das Arbeiten im Praktikum Sozialkompetenz und Selbstevaluierungskompetenz.</p>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11.Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Analytische Chemie (Analytical Chemistry)	Prof. Dr. U. Fittschen	S xxxx	V/Ü	2	28 h / 62 h
<b>2</b>	Praktikum Analytische Chemie (Practical course Analytical Chemistry)	Prof. Dr. U. Fittschen	S xxxx	P	2	40 h / 20 h
<b>Summe:</b>					4	68 h / 82 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						

<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>	<p>Inhalte der Vorlesungen Allgemeine und Anorganische Chemie I und II mit Übungen.</p> <p>Inhalte der Vorlesung und des Praktikum zur Qualitativen Anorganischen Analyse.</p> <p>Inhalte der Vorlesungen und Praktika zur Quantitativen Anorganischen Analyse.</p>
<b>19a. Inhalte</b>	<p>Analytischer Gesamtprozess, Anal. Grundgedanke, Anal. Fragestellung, Grundbegriffe: Analytisches Problem von der Probenahme bis zur Auswertung (analytischer Prozess, Untersuchungsobjekt, Analysenprinzip, Analysenmethode, Plausibilitätskontrolle der analytischen Informationen, Experiment und Bewertung, Problem der geringen Menge, Miniaturisierung, Konzentrationsbereiche, Validierung, Qualitätssicherung) Begriffe der quantitativen Analytik (Empfindlichkeit, Nachweisgrenze, Detektionsgrenze, Bestimmungsgrenze, Selektivität/ Spezifität, Auflösung, Reproduzierbarkeit, Signaltypen, Rauschen) Probenahme und Probenvorbereitung bei Gasen, Flüssigkeiten und Festkörpern Trenn- und Anreicherungsverfahren: Aufschlussverfahren, Extraktionsverfahren, Spurenanreicherung, Matrixeffekte, HPLC, IC Bestimmungsmethoden: Elektroanalytische Verfahren (Polarographie und Voltametrie), Massenspektrometrie (Aufbau, Ionisierung, Fragmentierung, Detektion, Kopplungstechniken; (LA) ICP MS, Atomspektroskopie (RFA/TRFA, AAS, AES, ICP,) auch im Vergleich zur molekularspektroskopischen Elementbestimmung (Photometrie) Chemometrie: Versuchsplanung, Statistische Bewertung von Daten, Datenanalyse, Kalibrierverfahren, kleinste Fehlerquadrate, lineare Regression, Vertrauensbereich, Korrelationskoeffizient, Regressionskoeffizient</p>
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Cammann: Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Verlag (2010),</li> <li>• D. Harris, Lehrbuch der quantitativen Analyse, 8. Auflage, Springer (2011),</li> <li>• G. Schwedt, T. Schmidt, O. Schmitz: Analytische Chemie, 3. Auflage Wiley-VCH (2016)</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	<p>Inhalte der Vorlesungen Allgemeine und Anorganische Chemie I und II mit Übungen.</p> <p>Inhalte der Vorlesung und des Praktikum zur Qualitativen Anorganischen Analyse.</p> <p>Inhalte der Vorlesungen und Praktika zur Quantitativen Anorganischen Analyse.</p>

<b>19b. Inhalte</b>	Versuche aus den Bereichen der quantitativen Analyse, insbesondere zu Probenvorbereitung, Trennverfahren, Elementspektroskopie/Spektrometrie und Elektroanalytik
<b>20b. Medienformen</b>	Tafel, Skripte, Experimente
<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Cammann: Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Verlag (2010),</li> <li>• D. Harris, Lehrbuch der quantitativen Analyse, 8. Auflage, Springer (2011),</li> <li>• G. Schwedt, T. Schmidt, O. Schmitz: Analytische Chemie, 3. Auflage Wiley-VCH (2016)</li> </ul>
<b>22b. Sonstiges</b>	---

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Analytische Chemie	MP	3	benotet	70 %
<b>2</b>	Praktikum Analytische Chemie	LN	2	benotet	30 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (90 Minuten)			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. U. Fittschen			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			
<b>Zu Nr. 2:</b>					
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		praktische Arbeit			
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. U. Fittschen			
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			



<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Anorganische Strukturchemie und Koordinationschemie</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Inorganic Structural Chemistry and Coordination Chemistry</b>
---	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)					
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. A. Adam		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften		<b>5. Modulnummer</b>	
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 4	<b>8. Dauer</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<b>9. Angebot</b> <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> In der Vorlesung Anorganische Strukturchemie werden die Grundlagen zum strukturellen Verständnis fester (kristalliner) Stoffe erworben. Die Studenten können damit den festen Zustand der Materie aus strukturellen Gesichtspunkten grundsätzlich beschreiben. In Verbindung mit der Vorlesung über die Instrumentellen Methoden der Anorganischen Chemie können die Studenten die Möglichkeiten und Grenzen zur Untersuchung und Strukturaufklärung fester (insbesondere kristalliner) Verbindungen einschätzen und kritisch analysieren. Das Modul vermittelt neben Fach- und Methodenkompetenz durch das Arbeiten im Praktikum Sozial- und Selbstkompetenz.					

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Anorganische Strukturchemie (Inorganic Structural Chemistry)	PD Dr. M Gjikaj Prof. Dr. A. Adam	W 3016	V	1	14 h / 31 h
2	Koordinationschemie I (Coordination Chemistry)	PD Dr. M. Gjikaj	W 3017	V	1	14 h / 31 h
3	Praktikum Anorganische Chemie (Practical Course Inorganic Chemistry)	Prof. Dr. A. Adam PD Dr. M. Gjikaj Dr. J. Wittrock	W 3025	P	1	20 h / 10 h
<b>Summe:</b>					3	48 h / 72 h

<b>Zu Nr. 1:</b>	
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>	Modul „Allgemeine und Anorganische Chemie I“, Modul „Allgemeine und Anorganische Chemie II“, Modul „Anorganische Stoffchemie & Qualitative Anorganische Analyse“ und Modul „Anorganische Synthesechemie I“ oder vergleichbare Leistungen
<b>19a. Inhalte</b>	Historischer Überblick zur Kristallographie und Kristallchemie; LAUE-Gleichungen, BRAGGsche Reflexionsbedingung; Beugungsuntersuchungen mit Röntgenstrahlen an Pulvern und Einkristallen; Reziprokes Gitter, EWALDsche Konstruktion; Grundlagen der Symmetriellehre (Punktgruppen); Grundlagen der Kristallographie (Raumgruppen), International Tables, einfache Kristallstrukturen.
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint, Handouts, Demonstrationsobjekt
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• U. Müller „Anorganische Strukturchemie“ 7. Auflage, Springer-Vieweg (2016)</li> <li>• W. Massa „Kristallstrukturbestimmung“ 8. Auflage, Springer-Vieweg (2015)</li> <li>• W. Borchardt-Ott, H. Sowa „Kristallographie - Eine Einführung für Naturwissenschaftler“ 8. Auflage, Springer (2013)</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	Modul „Allgemeine und Anorganische Chemie I“ Modul „Allgemeine und Anorganische Chemie II“ Modul „Anorganische Stoffchemie & Qualitative Anorganische Analyse“ und Modul „Anorganische Synthesechemie I“ oder vergleichbare Leistungen
<b>19b. Inhalte</b>	Historische Einführung und Grundlagen; Die Struktur von Komplexverbindungen: Nomenklatur, Liganden, Koordinationszahlen; Isomerie bei Komplexen; Stabilität und Reaktivität von Komplexen; Konzepte und Theorien zur chemischen Bindung in Komplexen.
<b>20b. Medienformen</b>	Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint, Handouts, Demonstrationsobjekte
<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. H. Gade „Koordinationschemie“ Wiley-VCH (1998)</li> <li>• B. Weber: Koordinationschemie, Springer (2014)</li> <li>• F. Kober „Grundlagen der Komplexchemie“ 2. Auflage, Salle+Sauerländer (1992)</li> <li>• H. L. Schläfer, G. Gliemann „Einführung in die Ligandenfeldtheorie“ Akademische Verlagsgesellschaft (1967)</li> </ul>
<b>22b. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 3:</b>	

<b>18c. Empf. Voraussetzungen</b>	Modul „Allgemeine und Anorganische Chemie I“ Modul „Allgemeine und Anorganische Chemie II“ Modul „Anorganische Stoffchemie & Qualitative Anorganische Analyse“ und Modul „Anorganische Synthesechemie I“ oder vergleichbare Leistungen
<b>19c. Inhalte</b>	Synthese exemplarischer Präparate und deren chemisch-physikalische Charakterisierung mittels Röntgenstrukturanalyse, thermoanalytischen Methoden, IR/Raman-und/oder Fluoreszenzspektroskopie
<b>20c. Medienformen</b>	Tafel, Skripte, Experimente
<b>21c. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Massa „Kristallstrukturbestimmung“ 8. Auflage, Springer-Vieweg (2015)</li> <li>• I.-P. Lorenz, N. Kuhn, S. Berger, D. Christen „Molekülsymmetrie und Spektroskopie“ DeGruyter (2015)</li> <li>• H. Günzler, H.-U. Gremlich „IR-Spektroskopie, Eine Einführung“ 4. Auflage, Wiley (2003)</li> <li>• W. F. Hemminger, H. K. Cammenga „Methoden der Thermischen Analyse“ Springer-Verlag (1989)</li> </ul>
<b>22c. Sonstiges</b>	Praktikumsskript

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Anorganische Strukturchemie, Koordinationschemie I	MTP	3	benotet	0,67
<b>2</b>	Praktikum Strukturchemie	MTP	1	benotet	0,33
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (45 Minuten)			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. A. Adam, PD Dr. M. Gjikaj			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		keine			
<b>Zu Nr. 2:</b>					
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		praktische Arbeit			
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. A. Adam, PD Dr. M. Gjikaj, Dr. J. Wittrock			
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Organische Experimental- chemie I</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Experimental organic chemistry I</b>
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> N.N.		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 5		<b>8. Dauer</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
<b>9. Angebot</b> <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> <p>Durch diese Veranstaltung beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Organischen Chemie. Eine Vorstellung der einzelnen Stoffklassen und ihrer Charakteristika, die Erarbeitung grundlegender Mechanismen, Ausblicke auf die Bedeutung der Organischen Chemie in der Gesellschaft und die Einordnung in moderne technische Anwendungen parallel zur Vorführung von Experimenten legen das fachliche Fundament für weiterführende Module auf dem Gebiet der Organischen Chemie. Die in diesem Modul vermittelten fachlichen Kompetenzen auf dem Gebiet der organischen Chemie mit einem ersten Überblick über grundsätzliche chemische Reaktionsverhalten der einzelnen Verbindungsklassen ermöglicht den Studierenden den Einstieg in das organisch-chemische Grundpraktikum und bereiten auf ein tieferes fachliches Verständnis vor.</p> <p>Das Modul vermittelt überwiegend Fachkompetenz. Mit den Perspektiven auf technische Anwendungen und der Diskussion von Reaktionsvermögen der Verbindungsklassen sowie der fachlichen Vorbereitung der Modulprüfung, die auch die Bearbeitung und Darstellung des Fachwissens voraussetzt, werden erste Methodenkompetenzen vermittelt. In geringem Maße werden auch Systemkompetenzen trainiert.</p>	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Organische Experimentalchemie I (Experimental organic chemistry I)	N.N.	S 3100	V/Ü	4	56 h / 94 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 94 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Vorausgesetzt werden die Grundlagen der Anorganischen Chemie.				

**19a. Inhalte**

**Historie, Vorkommen, Bedeutung, Chemische Literatur**

**Konzepte der chemischen Bindung**

- Hybridisierung
- Konstitution, Konformation, Konfiguration
- funktionelle Gruppen und ihre Nachweise (klassisch, spektroskopisch)

**Organische Reaktionen**

- Thermodynamik
- Kinetik

**Verbindungsklassen**

*Alkane*

- Nomenklatur
- Konformationsanalyse
- Vorkommen/Bedeutung
- radikalische Substitution, Selektivität
- Halogenierung, Chlorchemie
- nucleophile Substitution
- Chiralität

*Cycloalkane*

*Alkene*

- Konfiguration
- Eliminierungsreaktionen
- Addition, Cycloaddition
- Polymerisation

*Diene*

- Cycloaddition, Diels-Alder-Reaktionen, Isoprenoide, Elastomere, Terpene

*Alkine*

*Aromaten*

- Aromatizität
- elektrophile Substitution
- Substituenteneffekte
- Zweitsubstitution
- nucleophile aromatische Substitution (Arine vs. AE-Mechanismus)

*Alkohole*

- Synthesen und Eigenschaften
- Aciditäten

*Phenole*

*Ether*

- Synthesen
- Diskussion der unterschiedlichen Reaktionen in Synthese und Spaltung

*Organische Stickstoffverbindungen*

- Synthesen der prim., sek. und tert. Amine
- Diskussion der Basizitäten und Nucleophilien

*Carbonylverbindungen*

- Synthesen und typische Reaktionen von Aldehyden und Ketonen
- Diskussion der Substituenteneffekte auf das Reaktionsvermögen
- Reaktionen mit den vorangehend besprochenen Verbindungsklassen

*Farbstoffe*

- Grundlegende Prinzipien der Farbstoffchemie

	- Auxochrome und Bathochrome - Schaltbare Farbstoffe <i>Makromolekulare Stoffe (natürlich und synthetisch)</i>
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, Projektor, durchgängige PPT-Präsentation, PPT-Skript (STUDIP), Molekülmodelle, Videos gerechneter Mechanismen, Demonstrationsobjekte, Live-Experimente, Video-Experimente
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Y. Bruice: Organische Chemie, Pearson, 2011</li> <li>• K. P.C. Vollhardt, N.E. Schore: Organische Chemie, Wiley-VCH, 2011.</li> <li>• T. Schirmeister, C. Schmuck, P. R. Wich, Beyer-Walter Lehrbuch der Organischen Chemie, Hirzel, 2015.</li> <li>• P. Sykes, H. Hopf: Wie funktionieren organische Reaktionen?, VCH, 2001.</li> <li>• K. Schwetlick <i>et al.</i>: Organikum, Wiley-VCh, 2015.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	---

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Organische Experimentalchemie I	MP	5	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Mündliche Prüfung (45 Minuten) oder Klausur (120 Minuten) nach Absprache mit den Studierenden			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		N.N.			
<b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

**1a. Modultitel (deutsch)**  
**Synthesepraxis**
**1b. Modultitel (englisch)**  
**Synthesis Lab Course**
**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)

<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> N. N.		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	<b>5. Modulnummer</b>
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 11	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Vorlesung ‚Organische Experimentalchemie II‘ vertieft das Basiswissen des vorangegangene Moduls (Organische Experimentalchemie I). Die vermittelten Grundlagen der organischen Chemie werden vertiefend hinterfragt und fachlich erweitert, so dass es den Studierenden möglich sein wird, die Charakteristika organischer Verbindungen sicher zu erkennen, einordnen zu können und verschiedene Reaktionswege vorhersagen zu können.

Durch die im Praktikum erlernten wichtigsten Arbeitstechniken zur Synthese, Reinigung und Charakterisierung, welches durch die Darstellung 14 organischer Verbindungen aus unterschiedlichen Substanzklassen geschieht, wird man in der Lage sein, selbständig einfache Verbindungen zu synthetisieren.

Das Modul vermittelt somit die Fachkompetenzen und erweitert die Methodenkompetenzen der Studierenden. Mit dem Training bewertender Blicke auf verschiedene, ggf. konkurrierende Reaktionsmechanismen werden außerdem Systemkompetenzen entwickelt. Durch die intensive Arbeit im Praktikum wird zudem Sozialkompetenz (Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit) und Selbstkompetenz (hier insbesondere Ausdauer, Selbständigkeit und Zeitmanagement) gefördert.

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Organische Experimentalchemie II (Organic experimental chemistry II)	N.N.	W 3100	V	2	28 h / 62 h
<b>2</b>	Organisch-Chemisches Grundpraktikum (Basic practical course in organic chemistry)	N.N.	W 3160	P	12	180 h / 60 h
<b>Summe:</b>					14	208 h / 122 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>	Vorausgesetzt werden die Grundlagen der Anorganischen Chemie und die Vorlesung Organische Experimentalchemie I.					
<b>19a. Inhalte</b>	<p><i>Heteroaromaten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\sigma</math>-Unterschuss und <math>\sigma</math>-Überschuss-Heteroaromaten</li> <li>- Vergleich zu den entspr. Aromaten</li> <li>- Bedeutungen in Natur und Gesellschaft</li> <li>- Charakteristika</li> </ul> <p><i>Thioverbindungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Synthese und Eigenschaften</li> <li>- Vergleich zu den Oxoverbindungen</li> </ul> <p><i>Nitro- und Nitrosoverbindungen</i></p> <p><i>Aminosäuren, Peptide, Proteine</i></p> <p><i>Carbonylverbindungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktionen ungesättigter Carbonylverbindungen</li> </ul> <p><i>Kohlenhydrate</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur und Reaktionen</li> <li>- Fischer-Projektionen</li> <li>- Nachwachsende Rohstoffe, Biopolymere</li> </ul> <p><i>Ester anorgan. Säuren: Carbonate, Nitrate, Phosphate, Sulfate</i></p> <p><i>natürl. Phosphorsäureester</i></p> <p><i>Alkaloide, Steroide</i></p> <p><i>Organische Stereochemie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zentrale, planare, axiale Chiralität</li> <li>- Übersetzung von Fischer-Projektionen in das R/S-System</li> <li>- chirale Punktgruppen</li> <li>- meso-Verbindungen, Pseudoasymmetrie</li> <li>- Cram'sche Regel, Felkin-Anh'sche Regel</li> <li>- Asymmetrische Induktion an ausgewählten Beispielen</li> </ul>					
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, Projektor, durchgängige PPT-Präsentation, PPT-Skript (STUDIP), Molekülmodelle, Videos gerechneter Mechanismen, Demonstrationsobjekte, Live-Experimente, Video-Experimente					



<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Y. Bruice: Organische Chemie, Pearson, 2011</li> <li>• K. P.C. Vollhardt, N.E. Schore: Organische Chemie, Wiley-VCH, 2011.</li> <li>• T. Schirmeister, C. Schmuck, P. R. Wich, Beyer-Walter Lehrbuch der Organischen Chemie, Hirzel, 2015.</li> <li>• P. Sykes, H. Hopf: Wie funktionieren organische Reaktionen?, VCH, 2001.</li> <li>• K. Schwetlick <i>et al.</i>: Organikum, Wiley-VCh, 2015.</li> </ul>				
<b>22a. Sonstiges</b>	---				
<b>Zu Nr. 2:</b>					
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	Vorausgesetzt werden die Grundlagen der Anorganischen Chemie und die Vorlesung Organische Experimentalchemie I.				
<b>19b. Inhalte</b>	Ausgewählte Versuchskomplexe zum Lehrgebiet Organische Experimentalchemie				
<b>20b. Medienformen</b>	---				
<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Schwetlick <i>et al.</i>: Organikum, Wiley-VCh, 2015.</li> </ul>				
<b>22b. Sonstiges</b>	---				
<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
1	Organische Experimentalchemie II	MTP	3	benotet	70 %
2	Organisch-Chemisches Grundpraktikum	MTP	8	benotet	30 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Mündliche Prüfung (45 Minuten)			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		N.N.			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			
<b>Zu Nr. 2:</b>					
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		praktische Arbeit			
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		N.N.			
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Organische Strukturaufklärung</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Structure Elucidation of Organic Compounds</b>
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> N.N.		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>6. Sprache</b> Deutsch		<b>7. LP</b> 7	
<b>8. Dauer</b> <input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester		<b>9. Angebot</b> <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Das Modul vermittelt den Studierenden in der Vorlesung „Strukturermittlung organischer Verbindungen“ das Wissen zu modernen Analysemethoden der organischen Chemie und versetzt sie in die Lage, das Anwendungsspektrum der jeweiligen Methode zu beurteilen. Die Studierenden können diese Methoden und Arbeitspraktiken in der Praxis anwenden und selbständig organische Verbindungen trennen, reinigen und analysieren. Das Modul vermittelt Fach-, Methoden-, System- und Sozialkompetenz.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Strukturermittlung organischer Verbindungen (Structure elucidation of organic compounds)	Dr. J. C. Namyslo	S 3130	V/Ü	3	42 h / 48 h
2	Organisch-chemische Analysen (Organic analyses)	N.N.	W/S 3162	P	3	80 h / 40 h
<b>Summe:</b>					6	122 h / 88 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Die Grundlagen der Organischen und Physikalischen Chemie werden vorausgesetzt.				

<b>19a. Inhalte</b>	<p>Der Strukturbegriff, Wiedergabe von Strukturen, allgemeine chemische und physikalische Methoden der Strukturaufklärung organischer Verbindungen, spektroskopische Methoden und ihre Anwendung.</p> <p><u>Infrarot-Spektroskopie:</u></p> <p>Grundlagen der IR-Spektroskopie, Absorption und Molekülaufbau, Aufbau von Spektrometern, Probenpräparation und Spektrenaufnahme, Spektreninterpretation, Spektren einzelner Substanzklassen, Vergleichsspektren, Spektrenbibliotheken. Die Bedeutung der IR-Spektroskopie für die Strukturermittlung.</p> <p><u>UV/Vis-Spektroskopie:</u></p> <p>Elektronenstruktur und Elektronenübergänge, Nomenklatur und Auswahlregeln, Spektrenaufnahme, Chromophore Gruppen, Elektronenstruktur und Farbigeit, Spektreninterpretation. Die Bedeutung der UV/Vis-Spektroskopie für die Strukturermittlung.</p> <p><u>ORD/CD-Spektroskopie:</u></p> <p>Oktantenregel, Fresnel'sche Gleichung, Cotton-Effekt, Anwendung auf Steroide.</p> <p><u>Kernmagnetische Resonanz (<sup>1</sup>H- und <sup>13</sup>C-NMR-Spektroskopie):</u></p> <p>Physikalische Grundlagen, chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung, chemische und magnetische Äquivalenz, Spektrenanalyse und -interpretation, einfache 2D-Methoden, NMR-Parameter und Molekülstruktur, NMR-Spektroskopie und Moleküldynamik, Inkrementsysteme und NMR-Datenbanken. Die Bedeutung der NMR-Spektroskopie für die Strukturaufklärung.</p> <p><u>Massenspektrometrie:</u></p> <p>Instrumentelle Grundlagen, Ionisierungsmethoden, Molekülion und Quasi-Molekülion, Fragmentierung, Hauptfragmentierungsreaktionen einzelner Verbindungsklassen (Spaltungsreaktionen, Fragmentierungen unter Wasserstoffverschiebung, Fragmentierungen mit Gerüstumlagerungen), Kopplungsmethoden. Die Bedeutung der Massenspektrometrie für die Strukturaufklärung.</p>
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint-Präsentation, Folien, Molekülmodelle, gedruckte Übersichtstabellen, Skripte.
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Bienz, L. Bigler: Hesse/Meier/Zeeh, Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie, 9. Aufl., Thieme, 2016.</li> <li>• H. Günzler, H.M. Heise, IR-Spektroskopie, 3. Aufl., VCH, 1996.</li> <li>• H. Budzikiewicz, M. Schäfer, Massenspektrometrie: eine Einführung, Wiley-VCH, 2005.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	Die Grundlagen der Organischen und Physikalischen Chemie werden vorausgesetzt.
<b>19b. Inhalte</b>	– Analyse eines Zweistoff- und Dreistoffgemisches mittels Trennverfahren in Kombination mit modernen spektroskopischen bzw. spektrometrischen Messmethoden
<b>20b. Medienformen</b>	-

<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>K. Schwetlick, Organikum, 24. Aufl., Wiley-VCH, 2015</li> </ul>
<b>22b. Sonstiges</b>	---

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Strukturermittlung organischer Verbindungen	MP	3	benotet	100 %
<b>2</b>	Organisch-chemische Analysen	LN	4	unbenotet	0 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (60 Minuten)			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		N.N.			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			
<b>Zu Nr. 2:</b>					
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		praktische Arbeit			
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		N.N.			
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Organische Synthesemethoden</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Methods of Organic Synthesis</b>
---	---

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)

<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. A. Schmidt		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	<b>5. Modulnummer</b>
<b>6. Sprache</b> Deutsch, Englisch	<b>7. LP</b> 9	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Durch die Vorlesung werden die Studierenden in die Lage versetzt, ihr Fachwissen zu ausgewählten organischen Reaktionsmechanismen sowie zu deren Aufklärung auch in aktuellen Fragestellungen der modernen Synthesechemie und der Forschung anzuwenden und wissenschaftliche Erkenntnisse in Bezug auf den Verlauf organischer Reaktionen kritisch zu hinterfragen. Sie können Synthesen mechanistisch erklären, den Charakter reaktiver Zwischenprodukte einschätzen und Reaktionsverläufe vorhersagen bzw. erklären.

Durch das Praktikum gewinnen die Studierenden praktischen Einblick in aktuelle Arbeitsgebiete und Arbeitstechniken aus den Gebieten der Organischen Chemie, der Organischen Materialchemie und der Organometalchemie. Sie können qualitative Mikroanalysen durchführen und selbstständig komplexere Substanzen synthetisieren und isolieren.

Durch das Seminar wird die didaktisch sinnvolle und wissenschaftlich anspruchsvolle Präsentation aktueller Entwicklungen in der Organischen Chemie in Form eines Vortrags und anschließender Fachdiskussion trainiert, dessen Thema zuvor weitgehend selbstständig erarbeitet wurde.

Das Modul vermittelt somit Fach-, Methoden- und Systemkompetenz. Sozialkompetenz wird durch Gruppen- und Teamarbeit sowie Selbstkompetenz insbesondere durch Zeitmanagement trainiert. Fachsprachliche Kompetenzen werden durch die englisch-sprachige Vorlesung vermittelt.

**Lehrveranstaltungen**

<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Reaction Mechanisms and Reactive Intermediates (Reaktionsmechanismen und reaktive Intermediate)	Prof. Dr. A. Schmidt	S 3138	V	2	28 h / 62 h

<b>2</b>	Seminar zur Organischen Chemie (Organic Chemistry Seminar)	Prof. Dr. Schmidt	S 3173	S	1	14 h / 16 h
<b>3</b>	Organisch-chemisches Praktikum C (Organic chemistry practical course C)	Prof. Dr. Schmidt	W/S 3162	P	5	100 h / 50 h
<b>Summe:</b>					8	142 h / 128 h

**Zu Nr. 1:**

<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>	Vorausgesetzt werden die Grundlagen der Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie.
<b>19a. Inhalte</b>	<p><i>Pericyclic reactions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-discussion of the theories of aromatic/antiaromatic transition states, frontier orbital theory, and Woodward-Hoffmann rules</li> <li>-Diels-Alder reactions</li> <li>-1,3-dipolar cycloadditions</li> <li>-[2+2]-cycloadditions</li> <li>-ene reactions</li> <li>-cheletropic reactions</li> <li>-sigmatropic rearrangements</li> <li>-electrocyclizations</li> </ul> <p><i>General aspects of classification and elucidation of reaction mechanisms</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Baldwin rules</li> <li>-Hammett/Taft equations</li> <li>-A values</li> <li>-Solvent polarity scales (<math>E_T^N</math>, Z, <math>\sigma</math>)</li> <li>-methods to determine mechanisms (IR, MS, NMR, kinetics, isotope labelings)</li> </ul> <p><i>Carbocationic intermediates</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-carbonium ions, carbenium ions, super acids</li> <li>-Fries rearrangement</li> </ul> <p><i>Anionic intermediates</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ambident anions</li> <li>-<math>E_{1cb}</math> mechanisms</li> <li>-nucleophilic addition to ambident electrophiles</li> <li>-aldol additions (Claisen-Schmidt, directed aldol additions, Mukaiyama reaction, Iwanow reaction, Evans aldol addition,</li> </ul>

	<p>Zimmermann-Traxler theory, analysis of MOs involved)</p> <p><i>Ylides</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Wittig and Wittig-Schlosser reaction</li> <li>-Swern oxidation</li> <li>-Stevens rearrangement</li> </ul> <p><i>Carbenes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-electrophilic carbenes</li> <li>-N-heterocyclic carbenes incl. Heck, Suzuki-Miyaura, Sonogashira, Hagihara, Stille, Negishi, Buchwald-Hartwig, Stetter umpolung, vitamin B<sub>1</sub>, organocatalysis</li> </ul>
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, Folien, PowerPoint
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reviews aus aktuellen Forschungszeitschriften</li> <li>• R. Brückner, Reaktionsmechanismen: Organische Reaktionen, Stereochemie, Moderne Synthesemethoden, Elsevier / Spektrum akademischer Verlag, 3. korr. Aufl. 2009</li> <li>• M. B. Smith, March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure, John Wiley &amp; Sons, 7. Aufl. 2013</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	Vorausgesetzt werden die Grundlagen der Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie.
<b>19b. Inhalte</b>	Vorträge der Studenten zu aktuellen Entwicklungen in der Organischen Chemie
<b>20b. Medienformen</b>	Tafel, Folien, PowerPoint
<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reviews aus aktuellen Forschungszeitschriften</li> <li>• R. Brückner, Reaktionsmechanismen: Organische Reaktionen, Stereochemie, Moderne Synthesemethoden, Elsevier / Spektrum akademischer Verlag, 3. korr. Aufl. 2009</li> <li>• M. B. Smith, March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure, John Wiley &amp; Sons, 7. Aufl. 2013</li> </ul>
<b>22b. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 3:</b>	
<b>18c. Empf. Voraussetzungen</b>	Vorausgesetzt werden die Grundlagen der Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie.
<b>19c. Inhalte</b>	8 Synthesestufen aus laufenden Master- und Doktorarbeiten und eine Mikroanalyse
<b>20c. Medienformen</b>	---
<b>21c. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reviews aus aktuellen Forschungszeitschriften</li> <li>• R. Brückner, Reaktionsmechanismen: Organische Reaktionen, Stereochemie, Moderne Synthesemethoden, Elsevier / Spektrum akademischer Verlag, 3. korr. Aufl., 2015</li> <li>• M. B. Smith, March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure, John Wiley &amp; Sons, 7. Aufl. 2015</li> </ul>

<b>22c. Sonstiges</b>	---
-----------------------	-----

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Reaction Mechanisms and Reactive Intermediates	MTP	3	benotet	80 %
<b>2</b>	Seminar zur Organischen Chemie	MTP	1	unbenotet	20 %
<b>3</b>	Organisch-chemisches Praktikum C	LN	5	unbenotet	0 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Mündliche Prüfung (45 Minuten)			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. A. Schmidt			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			
<b>Zu Nr. 2:</b>					
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Seminarleistung			
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. A. Schmidt			
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			
<b>Zu Nr. 3:</b>					
<b>29c. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		praktische Arbeit			
<b>30c. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. A. Schmidt			
<b>31c. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			



<b>1a. Modultitel (deutsch)</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b>
<b>Thermodynamik des Gleichgewichts</b>	<b>Equilibrium Thermodynamics</b>

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b>		<b>4. Zuständige Fakultät</b>	<b>5. Modulnummer</b>
Prof. Dr. D. Johannsmann		Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>6. Sprache</b>	<b>7. LP</b>	<b>8. Dauer</b>	<b>9. Angebot</b>
deutsch	9	[ ] Semester [X] 2 Semester	[ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<p>Die Studierenden kennen die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Stoffzustände, der Thermodynamik des Gleichgewichts und des Phasenverhaltens der Materie. Sie sind mit den Grundzügen der Thermodynamik der Grenzflächen vertraut. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die in der Vorlesung gewonnen Kenntnisse durch Lösen von Aufgaben und eigenständige Durchführung zugehöriger Experimente anzuwenden und zu vertiefen.</p> <p>Die Veranstaltung vermittelt vornehmlich Fach- und Methodenkompetenz, das Praktikum darüber hinaus Sozialkompetenz.</p>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Physikalische Chemie I: Gleichgewichte (Physical Chemistry I: Equilibria)	Prof. Dr. D. Johannsmann, Prof. Dr. F. Endres, Dr. A. Langhoff	W 3201	V/Ü	4	56 h / 94 h
<b>2</b>	Physikalisch-chemisches Praktikum A (Practical Course in Physical Chemistry A)	Prof. Dr. D. Johannsmann, Dr. J. Adams	W/S 3251	P	4	40 h / 80 h
<b>Summe:</b>					8	96 h / 174 h

<b>Zu Nr. 1:</b>	
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>	Die Module Allgemeine und Anorganische Chemie I und II, Kenntnisse in Physik und Mathematik
<b>19a. Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau der Materie: Gase, Kristalle, Flüssigkeiten und Gläser</li> <li>– Grundlagen der Thermodynamik: 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Thermochemie</li> <li>– Phasengleichgewichte und chemisches Gleichgewicht: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, chemisches Gleichgewicht</li> <li>– Grenzflächengleichgewichte: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, Adsorption an Festkörperoberflächen</li> </ul>
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, Folien, Bildschirmpräsentationen, Übungsaufgaben (elektronisch abrufbar)
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2013</li> <li>• Wedler, Gerd: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2012</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	Die Module Allgemeine und Anorganische Chemie I und II, Kenntnisse in Physik und Mathematik
<b>19b. Inhalte</b>	Versuche zu <ul style="list-style-type: none"> <li>– Thermodynamik von Einstoff- und Mehrstoffsysteme</li> <li>– Phasengleichgewichten,</li> <li>– Grenzflächengleichgewichten,</li> <li>– Adsorption an Festkörperoberflächen</li> </ul>
<b>20b. Medienformen</b>	Versuchsanleitungen (elektronisch abrufbar)
<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2013</li> <li>• Wedler, Gerd: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2012</li> </ul>
<b>22b. Sonstiges</b>	---

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Physikalische Chemie I: Gleichgewichte	MTP	5	benotet	75 %
<b>2</b>	Physikalisch-chemisches Praktikum A	MTP	4	benotet	25 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (120 Minuten)			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		der jeweilige Dozent der Vorlesung			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>	praktische Arbeit
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	Prof. Dr. D. Johannsmann
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	Keine

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Transportvorgänge, Kinetik und Elektrochemie</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Transport Phenomena, Reaction Kinetics and Electrochemistry</b>
--	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. D. Johannsmann		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>6. Sprache</b> deutsch		<b>7. LP</b> 11	
<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester		<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen des elektrochemischen Gleichgewichts und sind mit zeitabhängigen Phänomenen stofflicher Umwandlungen, dem Transport von Wärme, Materie, Ladung und Impuls vertraut. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die in der Vorlesung gewonnen Kenntnisse durch Lösen von Aufgaben und eigenständige Durchführung zugehöriger Experimente im Rahmen des Praktikums anzuwenden und zu vertiefen.</p> <p>Die Veranstaltung vermittelt vornehmlich Fach- und Methodenkompetenz, das Praktikum darüber hinaus Sozialkompetenz.</p>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Physikalische Chemie II: Transportvorgänge und Kinetik (Physical Chemistry II: Transport Phenomena, Reaction Kinetics)	Prof. Dr. D. Johannsmann, Prof. Dr. F. Endres, Dr. A. Langhoff	S 3202	V/Ü	3	42 h / 78 h
<b>2</b>	Einführung in die Elektrochemie (Introduction to Electrochemistry)	Prof. Dr. F. Endres	S xxxx	V	2	28 h / 62 h
<b>3</b>	Physikalisch-chemisches Praktikum B (Practical Course in Physical Chemistry B)	Prof. Dr. D. Johannsmann, Dr. A. Langhoff	W/S 3252	P	4	40 h / 80 h
<b>Summe:</b>					9	110 h / 220 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Die Module Allgemeine und Anorganische Chemie I und II (AAC A und AAC B). Kenntnisse in Physik und Mathematik				

<b>19a. Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kinetische Gastheorie</li> <li>– Transportvorgänge: Wärmestrom, Materiestrom, Ladungsstrom, Viskosität</li> <li>– Chemische Kinetik: Reaktionsgeschwindigkeit, empirische Geschwindigkeitsgleichungen, Arrhenius-Gleichung, aktivierter Komplex, Katalyse, Kinetik komplexer Reaktionen</li> </ul>
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, Folien, Bildschirmpräsentationen, Übungsaufgaben (elektronisch abrufbar)
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2013</li> <li>• Wedler, Gerd: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2012</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	Die Module Allgemeine und Anorganische Chemie I und II, Kenntnisse in Physik und Mathematik
<b>19b. Inhalte</b>	Grundlagen und Begriffe, Leitfähigkeit und Wechselwirkung in ionischen Systemen, Potentiale und Strukturen an Phasengrenzen, Potentiale und Ströme, Untersuchungsmethoden, Reaktionsmechanismen, Feste und schmelzflüssige Ionenleiter als Elektrolytsysteme, Produktionsverfahren, Galvanische Elemente, Analytische Anwendungen, Photoelektrochemie
<b>20b. Medienformen</b>	Tafel, Folien, Bildschirmpräsentationen
<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2013</li> <li>• Wedler, Gerd: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2012</li> <li>• C. H. Hamann, W. Vielstich; Elektrochemie, Wiley-VCH</li> </ul>
<b>22b. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 3:</b>	
<b>18c. Empf. Voraussetzungen</b>	Die Module Allgemeine und Anorganische Chemie I und II, Kenntnisse in Physik und Mathematik
<b>19c. Inhalte</b>	Versuche zu <ul style="list-style-type: none"> <li>– Elektrochemie des Gleichgewichts</li> <li>– Transportvorgängen</li> <li>– Chemischer Kinetik</li> </ul>
<b>20c. Medienformen</b>	Versuchsanleitungen (elektronisch abrufbar)
<b>21c. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2013</li> <li>• Wedler, Gerd: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2012</li> </ul>
<b>22c. Sonstiges</b>	---

**Studien-/Prüfungsleistung**

23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Physikalische Chemie II: Transportvorgänge und Kinetik Einführung in die Elektrochemie	MTP	7	benotet	75 %
2	Physikalisch-chemisches Praktikum B	MTP	4	benotet	25 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (120 Minuten)			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		der jeweilige Dozent der Vorlesung			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			
<b>Zu Nr. 2:</b>					
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		praktische Arbeit			
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. D. Johannsmann			
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b>  <b>Molekülbau und Molekülspektroskopie</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b>  <b>Atoms and Molecules</b>
---	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. D. Johannsmann		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>6. Sprache</b> deutsch		<b>7. LP</b> 7	
<b>8. Dauer</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<b>9. Angebot</b> <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse zur quantenmechanischen Behandlungen chemischer Systeme (Atome und Moleküle). Sie sind mit gängigen, modernen spektroskopischen Methoden vertraut und können diese praktisch anwenden. Sie können selbstständig Lösungen zu themenbezogenen Problemstellungen erarbeiten. Sie sind in der Lage ein vorgegebenes Thema aus dem Bereich der Spektroskopie für eine Präsentation aufzuarbeiten und diese kritisch vor Mitstudenten zu präsentieren und zu diskutieren. Sie haben vertiefte Kenntnis zur Datenanalyse und Dokumentation. Das Modul vermittelt Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Molekülbau und Molekülspektroskopie (Atoms and Molecules)	Prof. Dr. D. Johannsmann	W 3205	V/Ü	3	42 h / 78 h
2	Praktikum Molekülspektroskopie (Practical Course in Molecular Spectroscopy)	Prof. Dr. D. Johannsmann, PD Dr. J. Adams	W/S 3260	P	2	28 h / 62 h
<b>Summe:</b>					5	70 h / 140 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Inhalte der Module „Thermodynamik des Gleichgewichts“ und „Transportvorgänge, Kinetik und Elektrochemie“				

<b>19a. Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau des Atoms</li> <li>– Welle-Teilchen Dualismus</li> <li>– Schrödinger-Gleichung</li> <li>– Wasserstoff-Atom</li> <li>– Alkalispektren</li> <li>– Aufspaltung im äußeren Feld</li> <li>– Mehrelektronenatome</li> <li>– Röntgenspektren</li> <li>– Chemische Bindung</li> <li>– Molekülorbitale</li> <li>– Rotationsspektren</li> <li>– Rotations-Schwingungs-Spektren</li> <li>– Elektronenspektren von Molekülen</li> <li>– Fluoreszenz und Phosphoreszenz</li> </ul>
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, Folien
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. W. Atkins; Physikalische Chemie, Wiley-VCH</li> <li>• G. Wedler; Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH</li> <li>• H. Haken, H. C. Wolf; Atom- und Quantenphysik, Springer</li> <li>• H. Haken, H. C. Wolf; Molekülphysik und Quantenchemie, Springer</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	Inhalte der Module „Thermodynamik des Gleichgewichts“ und „Transportvorgänge, Kinetik und Elektrochemie“
<b>19b. Inhalte</b>	Drei methodenorientierte Stationsversuche zur Spektroskopie und zur Wechselwirkung elektromagnetischer Felder mit Materie
<b>20b. Medienformen</b>	---
<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• U. R. Kunze, G. Schwedt: Grundlagen der quantitativen Analyse, 6. Auflage, Wiley-VCH (2009)</li> <li>• H.Haken, H.C.Wolf: Molekülphysik und Quantenchemie</li> </ul>
<b>22b. Sonstiges</b>	---

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Molekülbau und Molekülspektroskopie	MTP	4	benotet	75 %
<b>2</b>	Praktikum Molekülspektroskopie	MTP	3	benotet	25 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. D. Johannsmann			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			
<b>Zu Nr. 2:</b>					
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		praktische Arbeit			



<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	Prof. Dr. D. Johannsmann
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	Keine

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b>
<b>Kondensierte Materie</b>	<b>Condensed Matter</b>

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b>		<b>4. Zuständige Fakultät</b>	<b>5. Modulnummer</b>
Prof. Dr. D. Johannsmann		Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>6. Sprache</b>	<b>7. LP</b>	<b>8. Dauer</b>	<b>9. Angebot</b>
deutsch	7	[ ] 1 Semester [X] 2 Semester	[ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<p>Die Studierenden sind mit den Konzepten der Behandlung und Charakterisierung kondensierter Zustandsformen der Materie vertraut.</p> <p>Sie haben zum Themengebiet wissenschaftlich in kleinen Gruppen praktisch gearbeitet. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Ergebnisse aufzuarbeiten, kritisch zu diskutieren und in einer Präsentation mit gehobenem Niveau vor einem größeren Auditorium zu präsentieren. Sie können mit modernen Kommunikationsmedien umgehen.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach-, Sozial- und Methodenkompetenz.</p>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Kondensierte Materie (Condensed Matter)	Prof. Dr. D. Johannsmann	S 3209	V	1	14 h / 46 h
<b>2</b>	Seminar zum Physikalisch-chemischen Praktikum in den Arbeitsgruppen (Seminar on Physical Chemistry in the Workgroups)	Prof. Dr. D. Johannsmann, Prof. Dr. F. Endres	W/S 3261	S	1	14 h / 46 h
<b>3</b>	Physikalisch-chemisches Praktikum in den Arbeitsgruppen (Practical Course on Physical Chemistry in the Workgroups)	Prof. Dr. D. Johannsmann, Prof. Dr. F. Endres	W/S 3274	P	3	40 h / 50 h
<b>Summe:</b>					5	68 h / 142 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Inhalte der Module „Thermodynamik des Gleichgewichts“ und „Transportvorgänge, Kinetik und Elektrochemie“				

<b>19a. Inhalte</b>	Molekulare Wechselwirkungen, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen, Weiche Materie, Flüssigkristalle, Entmischung, Komplexe Phasen, Teil-Ordnung
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, Folien
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. W. Atkins; Physikalische Chemie, Wiley-VCH</li> <li>• G. Wedler; Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH</li> <li>• H. Haken, H. C. Wolf; Atom- und Quantenphysik, Springer</li> <li>• H. Haken, H. C. Wolf; Molekülphysik und Quantenchemie, Springer</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	Inhalte der Module „Thermodynamik des Gleichgewichts“ und „Transportvorgänge, Kinetik und Elektrochemie“
<b>19b. Inhalte</b>	Aufbereitung und Präsentation der eigenen Ergebnisse aus dem Praktikum in den Arbeitsgruppen in Form eines Seminarvortrags
<b>20b. Medienformen</b>	Handzettel, aktuelle wissenschaftliche Publikationen, elektronische Präsentationen
<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. W. Atkins; Physikalische Chemie, Wiley-VCH</li> <li>• G. Wedler; Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH</li> <li>• H. Haken, H. C. Wolf; Atom- und Quantenphysik, Springer</li> <li>• H. Haken, H. C. Wolf; Molekülphysik und Quantenchemie, Springer</li> <li>• aktuelle wissenschaftliche Publikationen</li> </ul>
<b>22b. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 3:</b>	
<b>18c. Empf. Voraussetzungen</b>	Inhalte der Module „Thermodynamik des Gleichgewichts“ und „Transportvorgänge, Kinetik und Elektrochemie“
<b>19c. Inhalte</b>	Praktische Bearbeitung eines Problems zu aktuellen Forschungsthemen in einer Arbeitsgruppe der Institute für Physikalische Chemie und Elektrochemie
<b>20c. Medienformen</b>	aktuelle wissenschaftliche Publikationen
<b>21c. Literatur</b>	---
<b>22c. Sonstiges</b>	---

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Kondensierte Materie	MTP	2	benotet	50 %
<b>2</b>	Seminar zum Physikalisch-Chemischen Praktikum in den Arbeitsgruppen	MTP	2	benotet	50 %
<b>3</b>	Physikalisch-chemisches Praktikum in den Arbeitsgruppen	LN	3	unbenotet	0%

<b>Zu Nr. 1:</b>	
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>	Mündliche Prüfung (45 Minuten)
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	Prof. Dr. D. Johannsmann, Prof. Dr. F. Endres
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	Keine
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>	Seminarleistung
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	Prof. Dr. D. Johannsmann, Prof. Dr. F. Endres
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	Keine
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>	praktische Arbeit
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	Prof. Dr. D. Johannsmann, Prof. Dr. F. Endres
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	Keine

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Thermische und Mechanische Grundoperationen</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Thermal and Mechanical Unit Operations</b>
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. S. Beuermann		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>5. Modulnummer</b>			
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 11	<b>8. Dauer</b> <input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester	<b>9. Angebot</b> <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Durch die Vorlesung „Thermische und Mechanische Grundoperationen“ lernen die Studierenden thermische und mechanische Grundoperationen aufbauend auf den Grundlagen der Stoff- und Wärmetransportprozesse kennen. Die Grundoperationen beschreiben die Schritte der chemischen bzw. biochemischen Produktionsverfahren, die dem eigentlichen chemischen Prozess vor- oder nachgeschaltet sind. Die Studierenden sind in der Lage sowohl Prozesse zur Vorbereitung der Eduktströme (Zerkleinern, Mischen, Reinigen usw.) als auch zur Aufbereitung der Produktströme (besonders thermische Trennverfahren) in Verbindung mit den Grundlagen der Strömungslehre sowie des Stoff- und Wärmetransports zu beschreiben und zu verstehen. An industriell bedeutsamen Beispielen können die Studierenden die Grundlagen und Prinzipien thermischer Trennprozesse (Destillation, Rektifikation, Adsorption, Absorption, Extraktion) und Membranverfahren erklären. Die begleitenden „Übungen zur Vorlesung Thermische und Mechanische Grundoperationen“ vertiefen das Wissen der Studierenden zu ausgewählten Themenbereichen der thermischen und mechanischen Grundoperationen. Die Studierenden sind in der Lage einfache Fragestellungen zu Stoff- und Wärmetransport sowie zu thermischen Trennoperationen zu bearbeiten. In den ausgewählten Versuchen des „Technisch-chemisches Praktikums“ nutzen und vertiefen die Studierenden das Wissen der Vorlesung und Übung. Durch die Bearbeitung der Versuche in 2er Gruppen wird die Sozial- und Teamkompetenz der Studierenden gestärkt. Das Modul vermittelt Fach-, Methoden und Sozialkompetenz.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Thermische und Mechanische Grundoperationen (Thermal and Mechanical Unit Operations)	Prof. Dr. S. Beuermann	S 3320	V	2	28 h / 62 h
<b>2</b>	Übung zur Vorlesung Thermische und Mechanische Grundoperationen (Tutorial „Thermal and Mechanical Unit Operations“ )	Dr. M. Drache	S 3321	Ü	1	14 h / 46 h
<b>3</b>	Technisch-chemisches Praktikum (Practical course „Technical Chemistry“)	Dr. M. Drache	W/S 3363	P	7	98 h / 82 h
<b>Summe:</b>					10	140 h / 190 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie.					
<b>19a. Inhalte</b>	Einführung: Grundoperationen Wärme- und Stofftransport Wärmeübertragung ohne Phasenänderung Wärmeübertragung mit Phasenänderung Grundlagen des Stofftransportes, Stoffaustauschprozesse, Rektifikation, Absorption, Adsorption, Extraktion Mechanische Grundoperationen: Filtration, Mischen, Membranverfahren					
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, PowerPoint (Präsentationen werden in StudIP zur Verfügung gestellt)					
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, Technische Chemie, Wiley-VCH</li> <li>• U. Onken, A. Behr: Lehrbuch der Technischen Chemie -Chemische Prozesskunde, Band 3</li> <li>• A. Jess, P. Wasserscheid, Chemical Technology, Wiley-VCH</li> <li>• Wissenschaftliche Übersichtsartikel zu einzelnen Themen</li> </ul>					
<b>22a. Sonstiges</b>	---					
<b>Zu Nr. 2:</b>						
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	Vorlesung „Thermische und Mechanische Grundoperationen“					

<b>19b. Inhalte</b>	Rechenübungen zu Wärme- und Stofftransport, Rektifikation, Absorption, Adsorption, Extraktion, Filtration Dimensionslose Kennzahlen
<b>20b. Medienformen</b>	Tafel, PowerPoint-Präsentationen der Studierenden
<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, Technische Chemie, Wiley-VCH</li> <li>• U. Onken, A. Behr: Lehrbuch der Technischen Chemie -Chemische Prozesskunde, Band 3</li> <li>• J. Gmehling, A. Brehm: Grundoperationen, Georg Thieme Verlag</li> </ul>
<b>22b. Sonstiges</b>	Es wird empfohlen, die Übung begleitend zur Vorlesung zu besuchen.
<b>Zu Nr. 3:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	Vorlesung / Übung „Thermische und Mechanische Grundoperationen“
<b>19b. Inhalte</b>	Ausgewählte Versuchskomplexe zum Lehrgebiet „Thermische und Mechanische Grundoperationen“: Wärmetransport, Stofftransport, Thermische Trennverfahren, Mechanische Trennverfahren, Membranverfahren
<b>20b. Medienformen</b>	Versuchsskripte
<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Gmehling, A. Brehm: Grundoperationen, Georg Thieme Verlag, Stuttgart</li> <li>• U. Onken, A. Behr: Lehrbuch der Technischen Chemie - Chemische Prozesskunde, Band 3, Georg Thieme Verlag, Stuttgart</li> <li>• W. Reschetilowski, Technisch-Chemisches Praktikum, Wiley VCH Verlag</li> <li>• D. S. Christen Praxiswissen der Chemischen Verfahrenstechnik, Springer-Verlag</li> </ul>
<b>22b. Sonstiges</b>	Fundierte Kenntnisse zu den Thermischen und Mechanischen Grundoperationen sind Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum.

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Thermische und Mechanische Grundoperationen, Übung zur Vorlesung Thermische und Mechanische Grundoperationen, Technisch-chemisches Praktikum	MP	11	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Mündliche Prüfung (45 Minuten)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. S. Beuermann			
<b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Testate der Praktikumsversuche und aktive Mitarbeit in der Übung zur Vorlesung.			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Chemische Prozesskunde</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Chemical Process Technology</b>
--	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Beuermann		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	<b>5. Modulnummer</b>
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 8	<b>8. Dauer</b> [ ] 1 Semester [X] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<p>Die Studierenden erkennen die stoffliche Verflechtung in der industriellen Chemie, d.h. aus sehr wenigen Rohstoffen entsteht eine kleine Zahl von Grundchemikalien, von denen sich dann eine Vielzahl von Zwischenprodukten und Endprodukten ableitet. Die Studierenden lernen das Prinzip von Verbundprozessen kennen. Sie können charakteristische Verfahrensweisen und Reaktionsführungen an industriell wichtigen Produkten beschreiben. Die Studierenden haben Detailwissen über z.B. die Verarbeitung fossiler und nachwachsender Rohstoffe, die Chlorchemie, Schwefelsäure- und Ammoniaksynthese, Biotechnologie, Massenkunststoffe.</p> <p>Die Studierenden kennen alternative Prozesse die u.a. überkritische Fluide als Reaktionsmedien verwenden und sind in der Lage chemische Prozesse im Hinblick auf grundlegende Aspekte der nachhaltigen Produktion zu bewerten.</p> <p>Durch die experimentelle Studienarbeit (mit abschließendem Seminarvortrag) sammeln die Studierenden Erfahrungen in einem aktuellen und anwendungsorientierten Forschungsthema der Technischen Chemie. Dabei verwenden Sie moderne analytische Methoden. Der Vortrag baut ihre didaktischen Fähigkeiten aus. Durch die Bearbeitung der Versuche in 2er Gruppen wird die Sozial- und Teamkompetenz der Studierenden gestärkt.</p> <p>Die Studierenden sind mit Inhalten und Problemen der Chemischen Industrie vertraut. Sie können mit ihren Mitstudenten, den Dozenten und den Vertretern der Industrie aktuelle Themen aus diesem Bereich diskutieren.</p> <p>Das Modul vermittelt Fach- Methoden und Sozialkompetenz.</p>			



<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Chemische Prozesskunde (Chemical Process Technology)	Prof. Dr. S. Beuermann	W 3322	V	2	28 h / 62 h
<b>2</b>	Seminarversuch Chemische Prozesskunde (Seminar and practical course „Chemical Process Technology“)	Prof. Dr. S. Beuermann	W/S xxxx	P/S	2	40 h / 50 h
<b>2</b>	Exkursion (Excursion)	Dr. M. Drache	S 3310	E	2	28 h / 32 h
<b>Summe:</b>					6	96 h / 144 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie.					
<b>19a. Inhalte</b>	Einführung Energie- und Rohstoffversorgung (Verarbeitung fossiler und nachwachsender Rohstoffe) Entwicklung der Chlorchemie Prozessaspekte chemischer Fabrikationsverfahren wichtige industrielle organische Produktherstellungen wichtige industrielle anorganische Produktherstellungen Werkstoffe (z. B. Metalle, Polymere, Silicium-Herstellung) Optimierung der chemischen Produktion nach wirtschaftlichen und nachhaltigen Gesichtspunkten Nutzung von überkritischen Fluiden Produktionsintegrierter Umweltschutz: alternative Synthesewege, alternative Rohstoffe, alternative Reaktionsmedien					
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, PowerPoint (Präsentationen werden in StudIP zur Verfügung gestellt)					
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, Technische Chemie, Wiley-VCH</li> <li>• U. Onken, A. Behr: Lehrbuch der Technischen Chemie -Chemische Prozesskunde, Band 3</li> <li>• J. Gmehling, A. Brehm: Grundoperationen, Georg Thieme Verlag</li> <li>• Wissenschaftliche Übersichtsartikel zu einzelnen Themen</li> </ul>					
<b>22a. Sonstiges</b>	---					

<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie.
<b>19b. Inhalte</b>	Experimentelle Studienarbeit zu einem aktuellen und anwendungsorientierten Thema der Technischen Chemie. Die Ergebnisse der Seminararbeit werden in einem Vortrag vorgestellt und abschließend diskutiert.
<b>20b. Medienformen</b>	PowerPoint Präsentationen der Studierenden
<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wissenschaftliche Übersichtsartikel zu einzelnen Themen</li> </ul>
<b>22b. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 3:</b>	
<b>18c. Empf. Voraussetzungen</b>	Vorlesungen „Chemische Prozesskunde“ und Vorlesung Thermische und Mechanische Grundoperationen“
<b>19c. Inhalte</b>	Mehrtägige Besichtigung von Produktionsanlagen und Forschungslaboren der chemischen Industrie in Kombination mit Vorträgen zu Wissenschafts- und Produktionsschwerpunkten.
<b>20c. Medienformen</b>	Informationsmaterial der besuchten Industrieunternehmen
<b>21c. Literatur</b>	Die Literatur hängt vom jeweiligen Exkursionsprogramm ab.
<b>22c. Sonstiges</b>	---

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Chemische Prozesskunde, Seminarversuch Chemische Prozesskunde	MP	6	benotet	100 %
<b>2</b>	Exkursion	LN	2	unbenotet	0 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (45 min)			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. S. Beuermann			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			
<b>Zu Nr. 2:</b>					
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Exkursion			

<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	Prof. Dr. S. Beuermann
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	Keine

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Seminar Studienplanung</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Seminar on Planning of Studies</b>
--	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> PD Dr. J. Adams		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>6. Sprache</b> deutsch		<b>7. LP</b> 1	
<b>8. Dauer</b> [ ] 1 Semester [X] 2 Semester		<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Studierenden sind in der Lage, bewusst die eigene Studiensituation zu reflektieren. Sie kennen Problembewältigungsstrategien und können einfache Methoden anwenden. Sie sind mit universitären und außeruniversitären Angeboten der Studierendenunterstützung vertraut. Das Modul vermittelt Methoden- und Sozialkompetenz.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Seminar Studienplanung (Seminar on Planning of Studies)	PD Dr. J. Adams	W/S xxxx	S	2	20 h / 10 h
<b>Summe:</b>					2	20 h / 10 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		---				
<b>19a. Inhalte</b>		Die Studierenden sollen gemeinsam mit studentischen Tutoren und akademischen Mentoren Fragen der Studienorganisation, Prüfungsvorbereitung, Stressbewältigung und Umgang mit der studentischen Lebenssituation befassen. Die Studierenden referieren und diskutieren die gemeinschaftlich gewählten Themen.				
<b>20a. Medienformen</b>		Tafel, PowerPoint-Präsentation,				
<b>21a. Literatur</b>		---				
<b>22a. Sonstiges</b>		---				

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Seminar Studienplanung	LN	1	unben.	0 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Seminarleistung			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		PD Dr. J. Adams			
<b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Einführung in die Toxikologie und Rechtskunde zur Gefahrstoffverordnung</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Introduction to Toxicology and Legal Studies of the Ordinance on Hazardous Substances</b>
---	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. A. Adam		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>6. Sprache</b> deutsch		<b>7. LP</b> 3	
<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester		<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
Die Studenten haben Grundkenntnisse der Toxikologie sowie zum sicheren und verantwortungsbewussten Umgang mit Gefahrstoffen. Sie verfügen über Kenntnisse in den einschlägigen Rechtsgrundlagen und haben umfassende Sachkunde nach §5 der Chemikalien-Verbotsverordnung.			
Das Modul vermittelt Fach- und Methodenkompetenz.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Einführung in die Toxikologie und Rechtskunde der Gefahrstoffverordnung (Introduction to Toxicology and Legal Studies of the Ordinance on Hazardous Substances)	Dr. A. Saipa	W 3015	V	2	28 h / 62 h
<b>Summe:</b>					2	28 h / 62 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Inhalte der Vorlesungen Anorganische Chemie I u. II, Quantitative Anorganische Analyse, Quantitative Anorganische Analyse und Organische Experimentalchemie				

**19a. Inhalte**

1. TOXIKOLOGIE

1.1 Definition und Aufgaben der Toxikologie

1.2 Expositionsmöglichkeiten gegenüber Stoffen, 1.2.1 Arbeitsplatz, 1.2.2 Umwelt, 1.2.3 Alltag, Haushalt

1.3 Substanz- und zielbezogene Effekte, 1.3.1 Toxikokinetik : Resorption, Metabolismus, Elimination, 1.3.2 Toxikodynamik : Zellaufbau, Körperorgane

1.4 Stoffgruppen mit Intoxikationsrisiken, 1.4.1 Aliphatische und halogenierte aliphatische Verbindungen, 1.4.2 Aromatische Verbindungen (Benzol, Toluol), 1.4.3 Alkohole (Methanol, Ethanol), 1.4.4 Ausgewählte Biozide, 1.4.5 Gase, 1.4.6 Schwer- und Übergangsmetalle

1.5 Epidemiologische Erhebungen, Risikoabschätzung

1.6 Untersuchungsmethoden in der Toxikologie, 1.6.1 In vivo akute systemische Verträglichkeit, 1.6.2 In vivo akute lokale Verträglichkeit, 1.6.3 In vivo subakute, subchronische und chronische Verträglichkeit, 1.6.4 In vitro Methoden, 1.6.5 Cancerogene, mutagene, reproduktionstoxische Wirkung; Grenzen der Aussagefähigkeit tierexperimenteller Befunde; Spezies-Spezifität

1.7 Probleme der Bewertung toxikologischer Daten, 1.7.1 Rückschlüsse vom Tierexperiment auf die Verhältnisse beim Menschen, 1.7.2 Prinzip der Festlegung zulässiger Höchstmengen, Sicherheitsfaktor bei Grenzwerten

1.8 Ökotoxikologie, 1.8.1 Untersuchungen in der Ökotoxikologie, 1.8.2 Der Mensch als Teil des Ökosystems, 1.8.3 Gleichgewichte, Eingriffe, Folgen im Ökosystem

2. RECHTSGRUNDLAGEN (Gefahrstoffe)

2.1 Allgemeiner Teil, 2.1.1 Verfassung (Grundgesetz, Bundesstaat, konkurrierende Gesetzgebung) , 2.1.2 Rechtsordnung (Bürgerliches Recht, Öffentliches Recht (Verwaltungsrecht, Strafrecht)), 2.1.3 Rechtliche Vorschriften (Gesetz, Verordnung, Technische Regeln), 2.1.4 Aufbau der staatlichen Ordnung (EU, Bund, Länder)

2.2 Spezieller Teil: Gefahrstoffrecht, 2.2.1 Verordnungen/Richtlinien der EU, 2.2.2 Rechtsgrundlagen über gefährliche Stoffe nach dem Chemikaliengesetz, Chemikaliengesetz, Chemikalienverbotsverordnung, Gefahrstoffverordnung, Technische Regeln für Gefahrstoffe, 2.2.3 Besondere Rechtsgrundlagen für gefährliche Stoffe außerhalb des Chemikaliengesetzes, wie z.B.: Bundes-Immissionsschutzgesetz, Kennzeichnung gefährlicher Güter nach den Gefahrgutverordnungen, Arbeitsstättenverordnung, Unfallverhütungsvorschriften, 2.2.4 Weitere

	Rechtsgrundlagen: Abfallrecht, Gentechnikgesetz, Sprengstoffgesetz, Wasserhaushaltsgesetz, Pflanzenschutzgesetz, Arzneimittelgesetz				
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentation, Filmsequenzen				
<b>21a. Literatur</b>	Vorlesungsskript				
<b>22a. Sonstiges</b>	---				
<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Einführung in die Toxikologie und Rechtskunde der Gefahrstoffverordnung	LN	3	unbenotet	---
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (120 Minuten)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Dr. A. Saipa			
<b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			



<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Pflichtpraktikum Chemische Vertiefung	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Practical Course Chemical Specialization
--	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Dozenten der Chemischen Institute		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>6. Sprache</b> deutsch		<b>7. LP</b> 5	
<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester		<b>9. Angebot</b> [X] jedes Semester [ ] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Studierenden sind in der Lage, ihrem Kenntnisstand entsprechend wissenschaftliche praktische Arbeiten durchzuführen. Sie können mit deutsch- und englischsprachiger Primärliteratur arbeiten und darauf basierend Teile ihrer wissenschaftlichen Arbeiten eigenständig planen und weiterentwickeln. Sie sind befähigt, ihre Ergebnisse zu dokumentieren und kritisch schriftlich zu diskutieren Die Studierenden haben Einblick in aktuelle Forschungsthemen der chemischen Institute. Das Modul vermittelt Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Pflichtpraktikum Chemische Vertiefung (Practical Course Chemical Specialization)	Dozenten der chemischen Institute	---	P	4	100 h / 50 h
<b>Summe:</b>					4	100 h / 50 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Inhalte der Module bis zum Ende des 5. Semesters laut Modelstudienplan in der jeweiligen Fachrichtung Anorganische Chemie, Analytische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie oder Technische Chemie				
<b>19a. Inhalte</b>		In dem Vertiefungspraktikum wird ein aktuelles chemisches Forschungsthema aus einem der vier chemischen Institute der TU Clausthal bearbeitet.				
<b>20a. Medienformen</b>		---				

<b>21a. Literatur</b>	Die Literatur hängt vom jeweiligen Forschungsthema ab. Die Literatursuche ist Bestandteil des Forschungspraktikums				
<b>22a. Sonstiges</b>	---				
<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Pflichtpraktikum Chemische Vertiefung	MP	5	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		praktische Arbeit mit Protokoll			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Dozenten der Chemischen Institute			
<b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Bachelorarbeit	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Bachelor Thesis
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Chemie (Pflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Dozenten der Chemischen Institute		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>5. Modulnummer</b>			
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 12	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [X] jedes Semester [ ] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<p>Die Studierenden sind in der Lage, mit wissenschaftlichen Methoden und unter Betreuung durch die Dozenten vorgegebener Frist ein chemisches Problem zu bearbeiten. Sie kennen die relevante Fachliteratur und sind mit den von Ihnen angewandten experimentellen Methoden und Verfahren vertraut. Sie können erhaltene Ergebnisse einordnen und diskutieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, das Erarbeitete in einer schriftlichen Abhandlung unter Darstellung des Kontexts niederzulegen und in einem Vortrag einem Fachpublikum zu referieren.</p> <p>Es werden Fach-, System- und Methodenkompetenz vermittelt.</p>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Bachelorarbeit (Bachelor Thesis)	Dozenten der chemischen Institute	---	BA	12	280 h / 80 h
<b>Summe:</b>					12	280 h / 80 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Voraussetzungen</b>		Zulassung gemäß § 16 der <i>Ausführungsbestimmungen für den Bachelorstudiengang Chemie</i> (AFB Bachelor Chemie).				

<b>19a. Inhalte</b>	<p>Wissenschaftliche Forschungsarbeit mit einer Aufgabenstellung aus den Forschungsthemen der chemischen Institute.</p> <p>Die Durchführung der Bachelorarbeit außerhalb der TU Clausthal (Industrie, nicht-universitäre Forschungsinstitute) ist nach Absprache möglich.</p> <p>Die Abschlussarbeit sollte sich möglichst an den nachfolgenden Aspekten orientieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• detaillierte Literaturarbeit</li> <li>• Entwicklung eines Arbeitskonzeptes</li> <li>• tägliche Arbeitsplanung. Wenn möglich, Teamarbeit in einer Arbeitsgruppe</li> <li>• Ergebniszusammenfassung und kritische Ergebnisbewertung</li> <li>• schriftliche Darstellung der Arbeiten</li> <li>• mündliche Verteidigung der Arbeiten</li> </ul>				
<b>20a. Medienformen</b>	---				
<b>21a. Literatur</b>	---				
<b>22a. Sonstiges</b>	---				
<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Bachelorarbeit	Ab	12	benotet	100%
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>	<p>Die wissenschaftlichen Arbeiten werden in einem Kolloquium mit nachfolgender Diskussion vorgestellt und in einer schriftlichen Bachelorarbeit niedergelegt.</p> <p>Die schriftliche Bachelorarbeit wird durch Gutachten zweier Prüfer bewertet (90% der Endnote).</p> <p>Näheres regelt die <i>Allgemeine Prüfungsordnung der Technischen Universität Clausthal</i> und den <i>Ausführungsbestimmungen für den Bachelorstudiengang Chemie</i>.</p> <p>Die Beurteilung des Kolloquiums fließt zu 10% in die Endnote ein. Das Kolloquium findet zeitnah vor oder nach der Abgabe der schriftlichen Arbeit vor einem größeren Auditorium (z.B. Institutsseminar) statt.</p>				
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	Dozenten der Chemie				
<b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	keine				

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Biochemie und Makromolekulare Chemie</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Biochemistry and Macromolecular Chemistry</b>
--	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie (fachspezifisches Wahlpflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. A. Schmidt		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>6. Sprache</b> deutsch		<b>7. LP</b> 6	
<b>8. Dauer</b> [ ] 1 Semester [X] 2 Semester		<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> <u>Vorlesung „Grundzüge der Biochemie:</u> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Hauptklassen wichtiger Biomoleküle, Biopolymere und organischer Biomaterialien (Aminosäuren, Proteine, Zucker, Membranen, Nucleobasen) in Bezug auf Bauprinzipien und makroskopische Eigenschaften zu verstehen. Sie erlernen die Kompetenz, grundlegende Metabolismen und Cyclen der Biochemie (Glycolyse, Citratcyclus, Fettsäure-Metabolismus, Aminosäureabbau, Harnstoffcyclus, etc.), sowie Grundlagen der molekularen Genetik (DNA, RNA, Proteinbiosynthese) und der Photosynthese aus dem Blickwinkel der Organischen Materialchemie zu beurteilen und anzuwenden. Sie sind in der Lage biochemische Mechanismen mit den Reaktionsmechanismen der Synthesechemie zu vergleichen und die biochemischen Grundlagen der Eigenschaften von Biomaterialien und Biopolymeren aufzuzeigen.  <u>Vorlesung „Einführung in die Makromolekulare Chemie“</u> Die Studierenden kennen die wesentlichen Synthesereaktionen für Polymere (Stufen- und Kettenwachstumsreaktionen) und deren Prozessführungen (Masse-, Lösungs-, Fällungs-, Emulsions- und Suspensionspolymerisation). Sie verstehen den Zusammenhang zwischen Polymerisationskinetik und Molmassenverteilung der Produkte. Die Studierenden sind in der Lage den Einfluss der Polymerarchitektur und Polymerzusammensetzung auf die Polymereigenschaften zu beschreiben und zu erklären. Zudem kennen sie wichtige großtechnisch eingesetzte Polymere.  Das Modul vermittelt Fachkompetenz und in geringerem Umfang Methodenkompetenz.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Grundzüge der Biochemie (Fundamentals of Biochemistry)	Prof. Dr. A. Schmidt	S 3129	V	2	28 h / 47 h

<b>2</b>	Einführung in die Makromolekulare Chemie (Introduction to Macromolecular Chemistry)	Prof. Dr. S. Beuermann	W 3323	V/Ü	3	42 h / 63 h
<b>Summe:</b>					5	70 h / 110 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>	Grundkenntnisse in Organischer Chemie					
<b>19a. Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Biomoleküle und Biomaterialien</li> <li>– Metabolismen (Glykolyse, Citratcyclus, Harnstoffcyclus, Fettsäuremetabolismus)</li> <li>– Membranen</li> <li>– Molekulare Genetik</li> <li>– Photosynthese</li> </ul>					
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, PowerPoint, abrufbare Skripten					
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. M. Berg, L. Stryer, G. J. Gatto, J. L. Tymoczko, Biochemie, Spektrum-Verlag, 2018.</li> <li>• D. Voet, J. G. Voet, C. W. Pratt, Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH, 3. überarb. und erw. Auflage, 2019.</li> <li>• D. Nelson, M. Cox, Lehninger Biochemie, Springer, 2011.</li> </ul>					
<b>22a. Sonstiges</b>	---					
<b>Zu Nr. 2:</b>						
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	---					
<b>19b. Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Einteilung von Polyreaktionen</li> <li>– Synthese von Polymeren</li> <li>– Polymerisationskinetik</li> <li>– Zusammenhang zwischen Polymereigenschaften und Polymerstruktur</li> <li>– Technische Polymere</li> </ul>					
<b>20b. Medienformen</b>	Tafel, PowerPoint, abrufbare Skripten					
<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Tiede "Makromolekulare Chemie", Wiley-VCH, 2. Auflage, 2005</li> <li>• M. D. Lechner, K. Gehrke, E. H. Nordmeier „Makromolekulare Chemie“, Birkhäuser Verlag, Ausgabe 2010 online</li> <li>• G. Odian "Principles of Polymerization", Wiley, 4. Auflage, 2004</li> <li>• G. Moad, D. H. Solomon „The Chemistry of Radical Polymerization“, Elsevier, 2. fully revised edition, 2006</li> </ul>					
<b>22b. Sonstiges</b>	---					

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>						
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote	

<b>1</b>	Grundzüge der Biochemie	MTP	2,5	benotet	50 %
<b>2</b>	Einführung in die Makromolekulare Chemie	MTP	3,5	benotet	50 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. A. Schmidt			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			
<b>Zu Nr. 2:</b>					
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Mündliche Prüfung (45 min) oder Klausur Makromolekulare Chemie (90 min)			
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. S. Beuermann			
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Glas und Bindemittel	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Glass and Binding Agents
---	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie (fachspezifisches Wahlpflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. J. Deubener		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 6	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester		<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Studierenden kennen die physikalischen und chemischen Grundlagen nichtmetallisch anorganischer Werkstoffe, die Struktur/Gefüge-Eigenschaftskorrelationen, Eigenschaftsprofile von Gläsern und Glaskeramiken und erwerben Kompetenzen im Bereich Glaswerkstoffe und daraus abgeleiteter Werkstoffkombinationen sowie den branchen-begründenden Werkstoffklassen. Sie sind befähigt, Bindemittel mit definierten Eigenschaftskombinationen zu selektieren, gewünschte Eigenschaftsvariationen durchzuführen, und dementsprechend neue Bindemittel zu entwickeln. Das Modul vermittelt Fach- und Methodenkompetenz.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Grundlagen Glas (Fundamentals of Glass)	Prof. Dr. J. Deubener	W 7829	V/Ü	3	42 h / 48 h
<b>2</b>	Grundlagen Bindemittel (Basics of Mineral Binders and Building Materials)	Prof. Dr. A. Wolter	W 7815	V/Ü	3	42 h / 48 h
<b>Summe:</b>					6	84 h / 96 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Physik und Chemie.				



<b>19a. Inhalte</b>	<p>Glaszustand: Strukturmodelle, Thermodynamik</p> <p>Glasbildung: kinetische Theorien, Keimbildung, Kristallwachstum, Entmischung, Beispiele für Glaszusammensetzungen: Kiesel-,Silicat-, Phosphat-, Boratgläser. Viskosität, Fragilität, Dichte und thermische Ausdehnung, Wärmekapazität und Wärmetransport, Elastizität, Festigkeit, Bruchverhalten, Lebensdauer, Brechung, Dispersion, optische Gläser, Absorption, Ligandenfeldtheorie, Färbung, Ionenleitung, elektrische Leitung, dielektrische Verluste</p>
<b>20a. Medienformen</b>	Deubener: Vorlesungsskript: Grundlagen Glas, CD-ROM, TU Clausthal
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Scholze: Glas, 3. Aufl. Springer-Verlag Berlin 1988</li> <li>• A.K. Varshneya: Fundamentals of inorganic glasses, Academic Press, San Diego 1994</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	---

<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Physik und Chemie.
<b>19b. Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalk, Herstellung und Eigenschaften</li> <li>• Zement, Herstellung und Eigenschaften</li> <li>• Calciumsulfate</li> <li>• relevante 2- und 3-Stoffsysteme</li> <li>• Hydratationsreaktionen</li> <li>• Normen</li> </ul>
<b>20b. Medienformen</b>	Vorlesung mit Übungsbeispielen
<b>21b. Literatur</b>	Liste wird verteilt
<b>22b. Sonstiges</b>	---

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Grundlagen Glas, Grundlagen Bindemittel	MP	6	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. J. Deubener			
<b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Kristallographie und Mineralogie	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Crystallography and Mineralogy
---	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie (fachspezifisches Wahlpflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. A. Wolter		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 6	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester		<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Studierenden kennen die kristallographischen und kristalloptischen Grundlagen der Industriemineralie. Sie kennen kristallographische Merkmale, können sie beschreiben und sind in der Lage, die Eigenschaften eines Werkstoffes entsprechend anzupassen. Sie sind in der Lage Proben und deren Mineralzusammensetzung am Lichtmikroskop zu beschreiben. Die Nutzung der Röntgenstrahlung für die Strukturanalyse und Phasenidentifikation ist ihnen geläufig. Das Modul vermittelt Fach- und Methodenkompetenz.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Kristallographie für Ingenieure (Crystallography for Engineers)	Prof. Dr. M. Schmücker	W 7852	V/Ü	3	42 h / 48 h
2	Mineralogie und Mikroskopie für NAW/WeWi (Mineralogy and Microscopy for Material Science)	Dr. K. Strauß	W 4999	V/Ü	3	42 h / 48 h
<b>Summe:</b>					6	84 h / 96 h

<b>Zu Nr. 1:</b>	
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Physik und Chemie.
<b>19a. Inhalte</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geometrische Kristallographie: Symmetrieelemente, Kristallsysteme, Kristallklassen, Raumgruppen, stereographische Projektion, reziprokes Gitter, Millersche Indices.</li> <li>2. Chemische Kristallographie: Kugelpackungen, Koordination, Strukturtypen, Modifikationen, Variationen, Diadochie, Isomorphie, Isotypie, Kristallwachstum, Tracht und Habitus, Silikatchemie</li> <li>3. Physikalische Kristallographie: Korrelationen von Struktur und Eigenschaften, Anisotropie der Eigenschaften</li> <li>4. Grundlagen der Röntgenbeugung</li> </ol>
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, PowerPoint, Einzel- und Gruppenübungen
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Borchardt-Ott, Kristallographie, Springer-Verlag, Berlin 1976;</li> <li>• W. Kleber, Einführung in die Kristallographie, 19. Auflage 2010</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Physik und Chemie.
<b>19b. Inhalte</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aufbau und Funktion des Durchlichtmikroskops</li> <li>2. Grundlagen der Polarisationsmikroskopie</li> <li>3. Grundlagen der Kristalloptik und kristalloptischer Eigenschaften von Mineralen</li> <li>4. Mikroskopische Charakteristika von etwa 25 Mineralen, die als Rohstoffe verwendet werden können</li> </ol>
<b>20b. Medienformen</b>	Tafel, PowerPoint
<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tröger, Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale, Bd. 1 und 2, Schweizerbart, Stuttgart 1982</li> <li>• Pichler &amp; Schmitt-Riegraf, Gesteinsbildende Minerale im Dünnschliff, Enke, Stuttgart 1993</li> </ul>
<b>22b. Sonstiges</b>	---

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Kristallographie für Ingenieure	MTP	3	benotet	50 %
<b>2</b>	Mineralogie und Mikroskopie für NAW/WeWi	MTP	3	benotet	50 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (60 Minuten)			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. M. Schmücker			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			
<b>Zu Nr. 2:</b>					
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (60 Minuten)			
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Dr. K. Strauß			
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Arbeitstechnik</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Working Techniques</b>
--	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie (Wahlpflichtmodul „Überfachliche Qualifikation“)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. W. Pfau		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
<b>6. Sprache</b> deutsch		<b>7. LP</b> 5	
<b>8. Dauer</b> [ ] 1 Semester [X] 2 Semester		<b>5. Modulnummer</b>	
<b>9. Angebot</b> [X] jedes Semester [ ] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig			
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> <b>Sozialkompetenz I</b> Die Studierenden sind in der Lage, Methoden und Techniken der Kommunikation anzuwenden. Sie können Gespräche mit Vertretern unterschiedlicher Fachdisziplinen moderieren bzw. Körpersprache und Sprachstil zur besseren Vermittlung von Inhalten einsetzen. Sie beherrschen Methoden der Präsentation und können multimediale Hilfsmittel einsetzen Methodenkompetenz 40 %, Systemkompetenz 10%, Sozialkompetenz 50 %			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Sozialkompetenz I (Social Competence I)	N. Krause	W/S 9003	V/Ü	2	28 h / 47 h
2	Sozialkompetenz II (Social Competence II)	N. Krause	W/S 9006	V/Ü	2	28 h / 47 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 94 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		---				

<b>19a. Inhalte</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Grundlagen der Kommunikation</li> <li>2. Grundlagen der Psychologie</li> <li>3. Knigge</li> <li>4. Zeitmanagement</li> <li>5. Grundlagen der Rhetorik</li> <li>6. Grundlagen der Präsentationstechnik</li> <li>7. Teamarbeit</li> <li>8. Konfliktmanagement</li> <li>9. Lerntechniken</li> </ol>
<b>20a. Medienformen</b>	Tafel, Folien, PowerPoint
<b>21a. Literatur</b>	Es stehen Skripte zur Verfügung.
<b>22a. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	---
<b>19b. Inhalte</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Grundlagen der betrieblichen Kommunikation</li> <li>2. Umgang mit Mitarbeitern</li> <li>3. Stressmanagement, Burnout, Boreout</li> <li>4. Innovationsmanagement und Kreativitätstechniken</li> <li>5. Selbst- und Fremdmotivation</li> <li>6. Sitzungen leiten und Moderation</li> <li>7. Assessment Center</li> <li>8. Projektmanagement</li> <li>9. Diskutieren, Publizistik und Öffentlichkeitsarbeit</li> </ol>
<b>20b. Medienformen</b>	Tafel, Folien, PowerPoint
<b>21b. Literatur</b>	Es stehen Skripte zur Verfügung.
<b>22b. Sonstiges</b>	---

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Sozialkompetenz I	LN	2,5	unbenotet	---
<b>2</b>	Sozialkompetenz II	LN	2,5	unbenotet	---
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Mündliche Prüfung (60 min) oder Klausur (60 min)			

<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	N. Krause
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	Keine
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>29b. Prüfungsform / Voraus- setzung für die Vergabe von LP</b>	Mündliche Prüfung (60 min) oder Klausur (60 min)
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	N. Krause
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	Keine

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Fundamentals of Business Management</b>
---	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie (Wahlpflichtmodul „Überfachliche Qualifikation“)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Heike Schenk-Mathes, Prof. Dr. Christoph Schwindt		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
<b>6. Sprache</b> deutsch		<b>7. LP</b> 5	
<b>8. Dauer</b> [ ] 1 Semester [X] 2 Semester		<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Studierenden kennen und verstehen neben den Grundlagen wirtschaftlichen Handelns die Funktionen des betrieblichen Leistungserstellungsprozesses. Sie sollen die alternativen Rechtsformen von Unternehmungen kennen, Planungs- und Entscheidungsprozesse in Beschaffung, Produktion und Absatz verstehen und Grundkenntnisse in den Bereichen Personal und Organisation besitzen. Darüber hinaus sind sie mit den Methoden der Kostenrechnung und der Investitionsrechnung vertraut.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Introduction to Business Management for Engineers and Natural Scientists)	Prof. Dr. M. Greiff	W 6601	V	2	28 h / 47 h
<b>2</b>	Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung (Cost Accounting and Investment Decisions)	Prof. Dr. T. Niemand	S 6601	V	2	28 h / 47 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 94 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		---				



<b>19a. Inhalte</b>	<p>Gegenstand und Methoden der BWL, Planungs- und Entscheidungsprozesse, Organisation und Personal, Beschaffung, Produktion, Absatz, Rechtsformen, Rechnungswesen, Investition und Finanzierung.</p> <p>Einführung und Grundlagen der Kostenrechnung, Kostenartenrechnung, Kostenstellenrechnung, Kostenträgerrechnung, Systeme der Kostenrechnung, Grundbegriffe der Investitionsrechnung, Einzel- und Wahlentscheidungen, Investitionsdauerentscheidungen, Programm-entscheidungen</p>
<b>20a. Medienformen</b>	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Skript
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domschke, W., Scholl, A. (2008): Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre: Eine Einführung aus entscheidungsorientierter Sicht, 4. Aufl. Springer, Berlin</li> <li>• Haberstock, L. (2008): Kostenrechnung 1: Einführung mit Fragen, Aufgaben, einer Fallstudie und Lösungen, bearb. v. Breithecker, V., 13. Aufl.</li> <li>• Kruschwitz, L. (2008): Investitionsrechnung. 12. Aufl.</li> <li>• Schierenbeck, H. (2003): Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 16. Aufl. Oldenbourg, München</li> <li>• Schmalen, H., Pechtl, H (2009): Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, 14. Aufl. Schäffer-Poeschel, Stuttgart</li> <li>• Wöhe, G. (2005): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 22. Aufl. Vahlen, München</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	---
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	---
<b>19b. Inhalte</b>	<p>Gegenstand und Methoden der BWL, Planungs- und Entscheidungsprozesse, Organisation und Personal, Beschaffung, Produktion, Absatz, Rechtsformen, Rechnungswesen, Investition und Finanzierung.</p> <p>Einführung und Grundlagen der Kostenrechnung, Kostenartenrechnung, Kostenstellenrechnung, Kostenträgerrechnung, Systeme der Kostenrechnung, Grundbegriffe der Investitionsrechnung, Einzel- und Wahlentscheidungen, Investitionsdauerentscheidungen, Programm-entscheidungen</p>
<b>20b. Medienformen</b>	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Skript

<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domschke, W., Scholl, A. (2008): Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre: Eine Einführung aus entscheidungsorientierter Sicht, 4. Aufl. Springer, Berlin</li> <li>• Haberstock, L. (2008): Kostenrechnung 1: Einführung mit Fragen, Aufgaben, einer Fallstudie und Lösungen, bearb. v. Breithecker, V., 13. Aufl.</li> <li>• Kruschwitz, L. (2008): Investitionsrechnung. 12. Aufl.</li> <li>• Schierenbeck, H. (2003): Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 16. Aufl. Oldenbourg, München</li> <li>• Schmalen, H., Pechtl, H (2009): Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, 14. Aufl. Schäffer-Poeschel, Stuttgart</li> <li>• Wöhe, G. (2005): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 22. Aufl. Vahlen, München</li> </ul>
<b>22b. Sonstiges</b>	---

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure und Naturwissenschaftler	LN	2,5	benotet	0 %
2	Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung	LN	2,5	benotet	0 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. M. Greiff			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			
<b>Zu Nr. 2:</b>					
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur			
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. T. Niemand			
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> <b>Werkzeuge der Informatik</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> <b>Tools of Computer Science</b>
--	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Chemie (Wahlpflichtmodul „Überfachliche Qualifikation“)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Sven Hartmann		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>6. Sprache</b> deutsch		<b>7. LP</b> 5	
<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester		<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
Die Studierenden sind mit einer Reihe von modernen Standardwerkzeugen für das technisch-wissenschaftliche und das betriebswirtschaftliche Umfeld vertraut. Sie können diese Werkzeuge programmieren und problemgerecht in der beruflichen Praxis einsetzen. Sie können Benutzer ohne Informatik-Ausbildung bei der Anwendung der Werkzeuge unterstützen.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Werkzeuge der Informatik (Tools of Computer Science)	Prof. Dr. Sven Hartmann	W 1109	V/Ü	4	56 h / 94 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 94 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		---				
<b>19a. Inhalte</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistikprogrammierung</li> <li>• technisch-wissenschaftlicher Textsatz</li> <li>• wissenschaftliches Rechnen</li> <li>• Tabellenkalkulation</li> <li>• Programmieren in der Systemumgebung unter Unix/Linux</li> <li>• Erstellen von Web-Dokumenten in HTML</li> <li>• Datenrepräsentation in XML</li> </ul>				
<b>20a. Medienformen</b>		Tafel, Folien				

<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dalgaard: Introductory Statistics with R</li> <li>• Kopka: LaTeX Einführung</li> <li>• The MathWorks: MATLAB Programming</li> <li>• Wolfram: The Mathematica Book</li> <li>• Dodge, Stinson: MS Excel 2002 Inside Out</li> <li>• Frye, Freeze, Buckingham: MS Office Excel 2003 Programming Inside Out</li> <li>• Kernighan: The Unix Programming Environment</li> <li>• Siever, Spainhour, Patwardhan: Perl in a Nutshell· Münz: HTML Handbuch</li> <li>• Musciano, Kennedy: HTML &amp; XHTML. The Definitive Guide</li> <li>• Hudson: PHP in a Nutshell</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	---

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Werkzeuge der Informatik	LN	5	unbenotet	0 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Benotete Hausübungen			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. Sven Hartmann			
<b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

## Abkürzungsverzeichnis

B.Sc.	Bachelor of Science
BA	Bachelorarbeit
E	Exkursion
LP	Leistungspunkte gemäß European Credit Transfer System
h	Stunden
LN	Leistungsnachweis
LV	Lehrveranstaltung
MA	Masterarbeit
MP	Modulprüfung
MTP	Modulteilprüfung
M.Sc.	Master of Science
P	Praktikum
PV	Prüfungsvorleistung
S	Seminar
SS	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunden
T	Tutorium
Ü	Übung
V	Vorlesung
WS	Wintersemester
xxxx	Vorlesungsnummer noch nicht festgelegt