



**Universität Stuttgart**

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Bachelor of Science Chemie**  
Prüfungsordnung: 2008

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Präambel</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>100 Basismodule</b> .....                                     | <b>4</b>  |
| 10230 Einführung in die Chemie .....                             | 5         |
| 10360 Einführung in die Physik .....                             | 7         |
| 10350 Mathematik für Chemiker .....                              | 9         |
| 10370 Physikalisches Praktikum 1 .....                           | 11        |
| 10340 Praktische Einführung in die Chemie .....                  | 12        |
| <b>200 Kernmodule</b> .....                                      | <b>14</b> |
| 10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie .....               | 15        |
| 10440 Biochemie .....  | 17        |
| 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie ..... | 19        |
| 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie .....               | 21        |
| 10410 Instrumentelle Analytik .....                              | 23        |
| 10400 Organische Chemie I .....                                  | 25        |
| 10430 Organische Chemie II .....                                 | 28        |
| 10460 Technische Chemie .....                                    | 30        |
| 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) .....           | 32        |
| 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik .....             | 34        |
| 10470 Vertiefte Anorganische Chemie .....                        | 36        |
| <b>400 Schlüsselqualifikationen fachaffin</b> .....              | <b>38</b> |
| 14960 Biophysik I .....  | 39        |
| 10500 Exkursion in die chemische Industrie .....                 | 40        |
| 11130 Funktionsmaterialien .....                                 | 41        |
| 14950 Grundlagen der Biologie .....                              | 43        |
| 15030 Numerische Methoden .....                                  | 45        |
| 17540 Physik der weichen und biologischen Materie I .....        | 46        |
| 10490 Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker .....             | 47        |
| 410 SQ FA anerkannt .....  | 49        |
| 15860 Thermische Verfahrenstechnik I .....                       | 50        |
| 10920 Ökologische Chemie .....                                   | 52        |

## Präambel

### Profil und Organisation des Bachelor-Studiengangs ‚Chemie‘

Die Chemie an der Universität Stuttgart zeichnet sich durch ein breites anwendungsrelevantes Fächerspektrum aus. Neben den klassischen Kernfächern Anorganische Chemie, Organische Chemie sowie Physikalische Chemie sind auch die Technische Chemie, die Technische Biochemie, die Polymerchemie und die Theoretische Chemie mit eigenen Instituten vertreten. Hinzu kommen die materialwissenschaftlich orientierten Institute für Metallkunde und Nichtmetallische Anorganische Materialien, die zudem einen eigenständigen Studiengang im Bereich der Materialwissenschaft mitgestalten.

Dieses interdisziplinäre Profil findet sich auch in der Konzeption des Bachelor-Studiengangs ‚Chemie‘ wieder: Ziel des Bachelor-Studiengangs ist eine moderne und breit angelegte Grundausbildung in Chemie, die neben den chemischen Kernfächern ausdrücklich auch die ‚Schnittstellen‘ der Chemie zur Verfahrenstechnik, zur Materialwissenschaft und zu den Lebenswissenschaften einschließt. Damit wird eine solide und zeitgemäße Ausbildung in den Grundlagen der Querschnittswissenschaft Chemie gewährleistet, die über die Kernkompetenz in Chemie hinaus auch zu erfolgreicher interdisziplinärer Arbeit mit Ingenieuren, Materialwissenschaftlern, Physikern und Biologen qualifiziert.

Dementsprechend beinhaltet das Curriculum des Bachelor-Studiengangs ‚Chemie‘ neben der mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundausbildung und einer angemessenen Vermittlung der Kernfächer Anorganische, Organische und Physikalische Chemie auch eine obligatorische Grundausbildung in Technischer Chemie, Theoretischer Chemie, Biochemie und Makromolekularer Chemie. Angesichts dieser breiten Ausbildung in verschiedensten Disziplinen der Chemie beschränken sich Wahlmöglichkeiten naturgemäß auf den Erwerb überfachlicher Qualifikationen.

Das Bachelor-Studium der Chemie an der Universität Stuttgart zeichnet sich durch fachliche Breite aus, die insbesondere wichtige Schnittstellen der Chemie zu ihren Nachbardisziplinen einschließt. Dieses Profil trägt der Entwicklung der Chemie zu einer zentralen Querschnittswissenschaft in Naturwissenschaft und Technik Rechnung und liefert eine solide Basis an Kompetenzen, die jenseits aktueller Trends auch zukünftigen Herausforderungen gerecht wird.

---

## 100 Basismodule

---

Zugeordnete Module:    10230 Einführung in die Chemie  
                              10360 Einführung in die Physik  
                              10350 Mathematik für Chemiker  
                              10370 Physikalisches Praktikum 1  
                              10340 Praktische Einführung in die Chemie

---

## Modul: 10230 Einführung in die Chemie

|                                      |   |                |                         |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                      | 030230001   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                  | 12.0 LP   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                              | 9.0   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:            | Thomas Schleid  |                |                         |
| 9. Dozenten:                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dozenten des Instituts</li> <li>• Dozenten der Anorganischen Chemie</li> <li>• Dozenten der Organischen Chemie</li> <li>• Dozenten der Physikalischen Chemie</li> </ul>  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum:        | B.Sc. Chemie, 1. Semester<br>→ Basismodule  |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:                 | Keine   |                |                         |
| 12. Lernziele:                       | Die Studierenden beherrschen grundlegende Konzepte der Chemie wie Atomismus, Periodensystem, Bindungsverhältnisse, Formelsprache und Stöchiometrie und können diese eigenständig anwenden, erkennen Struktur-Eigenschaftsbeziehungen am Beispiel ausgewählter Elemente und Verbindungen.  |                |                         |
| 13. Inhalt:                          |   |                |                         |
| 14. Literatur:                       | <p><b>Physikalische Chemie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 4. Aufl. 2006.</li> <li>• G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 5. Aufl. 2004.</li> </ul> <p><b>Anorganische Chemie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Riedel: Anorganische Chemie, 7. Aufl. 2007.</li> <li>• M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, 1. Aufl., 2003.</li> <li>• A. F. Holleman, E. Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. Aufl. 2007.</li> </ul> <p><b>Organische Chemie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• P. Sykes: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1988.</li> <li>• P. Y. Bruice: Organische Chemie, 5. Auflage, Pearson Verlag 2007.</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 102301 Vorlesung Einführung in die Chemie</li> <li>• 102302 Seminar / Übung Einführung in die Chemie</li> </ul>  |                |                         |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:     | <p><b>Vorlesung</b><br/>Präsenzstunden: 6 SWS * 14 Wochen = 84 h<br/>Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 126 h</p> <p><b>Übung/Seminar</b><br/>Präsenzstunden: 3 SWS * 14 Wochen = 42 h<br/>Vor- und Nachbereitung: 2,0 h pro Präsenzstunde = 84 h<br/>2 Übungsklausuren á 2 h = 4 h</p>  |                |                         |

**Abschlussprüfung incl. Vorbereitung : 20 h**

**Summe: 360 h**

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 17a. Studienleistung:                | <b>Prüfungsvorleistung:</b> Teilnahme an den Übungsklausuren   |
| 17b. Prüfungsleistungen:             | schriftliche Modulabschlussprüfung über 120 Minuten (100%)   |
| 18. Grundlage für ... :              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie</li> <li>• 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik</li> <li>• 10400 Organische Chemie I</li> <li>• 10440 Biochemie</li> </ul>   |
| 19. Medienform:                      |  |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10231 Einführung in die Chemie   |
| 21. Angeboten von:                   | Chemie   |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>B.Sc. Mathematik, 1. Semester<br/>         → Nebenfach<br/>         → Nebenfach Chemie</p> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, 1. Semester<br/>         → Basismodule</p> <p>B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester<br/>         → Wahlpflichtfach<br/>         → Chemie</p> <p>M.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester<br/>         → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang<br/>         → Wahlpflichtfach B<br/>         → Wahlpflichtfach Chemie</p> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 1. Semester<br/>         → Naturwissenschaft und Technik ist weiteres Hauptfach<br/>         → Pflichtmodule, NwT ist weiterer Studiengang (949 Naturwissenschaft und Technik)</p> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 1. Semester<br/>         → Naturwissenschaft und Technik ist nicht weiteres Hauptfach<br/>         → Pflichtmodule, NwT ist nicht weiterer Studiengang (949 Naturwissenschaft und Technik)</p> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 1. Semester<br/>         → Pflichtmodule</p> |

## Modul: 10360 Einführung in die Physik

|                                      |  |                |                         |
|--------------------------------------|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                      | 081400006  | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                  | 9.0 LP   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                              | 6.0  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:            | Wolf Wölfel  |                |                         |
| 9. Dozenten:                         | Wolf Wölfel  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum:        | B.Sc. Chemie, 1. Semester<br>→ Basismodule   |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:                 | Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe)  |                |                         |
| 12. Lernziele:                       | Die Studierenden können wesentliche physikalische Grundgesetze erfassen und anwenden.  |                |                         |
| 13. Inhalt:                          | <p><u>Teil I - Mechanik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik von Massepunkten</li> <li>• Newton'sche Mechanik: Grundbegriffe, translatorische und rotatorische Dynamik starrer Körper, Erhaltungssätze, Bezugssysteme</li> </ul> <p><u>Teil II - Elektromagnetismus und Optik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektrik, Kräfte und Drehmomente in elektrischen und magnetischen Feldern, Induktion, Gleich- und Wechselströme und deren Beschreibung in Schaltkreisen</li> <li>• Schwingungen und Wellen: Freie, gekoppelte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen</li> <li>• Wellenoptik: Lichtwellen und deren Wechselwirkung mit Materie</li> <li>• Strahlenoptik: Bauelemente und optische Geräte</li> <li>• Quantenoptik</li> <li>• Atomistik und Kalorik</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• H. J. Paus: „Physik in Experimenten und Beispielen“, Hanser Verlag</li> </ul>   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 103601 Vorlesung Einführung in die Physik</li> <li>• 103602 Tutorium (freiwillig) Einführung in die Physik</li> </ul>   |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p><b>Teil I</b></p> <p>Präsenzzeit: 32 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 80 h</p> <p>Gesamt: 112 h</p> <p><b>Teil II</b></p> <p>Präsenzzeit: 32 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 126 h</p> <p>Gesamt: 158 h</p> <p><b>Gesamt Teil I + II: 270 h</b></p>  |                |                         |
| 17a. Studienleistung:                | Studienleistungen: -   |                |                         |

---

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 17b. Prüfungsleistungen:             | Prüfungsleistungen: 120-minütige Abschlussklausur        |
| 18. Grundlage für ... :              | 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)         |
| 19. Medienform:                      | Smart-Board, Beamer, Experimente                         |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10361 Einführung in die Physik                           |
| 21. Angeboten von:                   | Mathematik und Physik                                    |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Materialwissenschaft, 1. Semester<br>→ Basismodule |

---

## Modul: 10350 Mathematik für Chemiker

|                                      |   |                |                         |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                      | 031100003   | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                  | 12.0 LP   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                              | 9.0   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:            | Guntram Rauhut  |                |                         |
| 9. Dozenten:                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guntram Rauhut</li> <li>• Johannes Kästner</li> </ul>  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum:        | B.Sc. Chemie, 1. Semester<br>→ Basismodule  |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:                 | Mathematik-Vorkurs empfohlen  |                |                         |
| 12. Lernziele:                       | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen anwendungsrelevante mathematische Methoden aus den Bereichen der Analysis in einer und mehreren Variablen, der Vektorrechnung und linearen Algebra sowie der Differentialgleichungen und</li> <li>• können diese Methoden zur Beschreibung und Lösung chemischer und physikalischer Fragestellung anwenden.</li> </ul>   |                |                         |
| 13. Inhalt:                          | <p>Teil I:</p> <p>Zahlen, Kombinatorik, Vektorrechnung, elementare Funktionen, Funktionsgrenzwerte und Stetigkeit, Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer Variablen, Taylor-Reihen, Darstellung von Funktionen mehrerer Variablen, Gradienten, totales Differential, Fehlerrechnung, Extrema mit Nebenbedingungen, Mehrfachintegrale</p> <p>Teil II:</p> <p>Komplexe Zahlen, Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, Eigenwertproblem, Folgen und Reihen, Interpolation und Ausgleichsrechnung, Fourier-Reihen, gewöhnliche Differentialgleichungen, Systeme von Differentialgleichungen</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                       | G. Rauhut: Mathematik fuer Chemiker, Vorlesungsskript   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 103501 Vorlesung Mathematik für Chemiker Teil I</li> <li>• 103502 Übung Mathematik für Chemiker Teil I</li> <li>• 103503 Seminar Mathematik für Chemiker Teil I</li> <li>• 103504 Vorlesung Mathematik für Chemiker Teil II</li> <li>• 103505 Übung Mathematik für Chemiker Teil II</li> </ul>   |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p><b>Teil I:</b></p> <p><b>Vorlesung:</b><br/>Präsenzstunden 3 SWS * 14 Wochen = 42 h<br/>Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 63 h</p>   |                |                         |

**Übungen:**

Präsenzstunden 1 SWS \* 14 Wochen = 14 h

Vor- und Nachbereitung: 2,5 h pro Präsenzstunde = 35 h

**Seminar:**

Präsenzstunden 2 SWS \* 14 Wochen = 28 h

Vor- und Nachbereitung: 0,75 h pro Präsenzstd. = 21 h

**Klausurvorbereitung:** 22 h**Teil II:****Vorlesung:**

Präsenzstunden 2 SWS \* 14 Wochen = 28 h

Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 42 h

**Übungen:**

Präsenzstunden 1 SWS \* 14 Wochen = 14 h

Vor- und Nachbereitung: 2,5 h pro Präsenzstunde = 35 h

**Klausurvorbereitung:** 16 h**Summe 360 h**

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 17a. Studienleistung:                | Prüfungsvorleistung: Votieren von 50 % der Übungsaufgaben   |
| 17b. Prüfungsleistungen:             | 2 Modulteilprüfungen: Klausur zu Teil I (WS), 120 Minuten: 60%, Klausur zu Teil II (SS), 120 Minuten: 40%   |
| 18. Grundlage für ... :              |   |
| 19. Medienform:                      |   |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10351 Mathematik für Chemiker - Klausur zu Teil I</li> <li>• 10352 Mathematik für Chemiker - Klausur zu Teil II</li> </ul> |
| 21. Angeboten von:                   | Chemie  |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Technische Biologie, 1. Semester<br>→ Basismodule   |

## Modul: 10370 Physikalisches Praktikum 1

|                                      |   |                |                         |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                      | 081200007   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                  | 3.0 LP  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                              | 4.0   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:            | Arthur Grupp  |                |                         |
| 9. Dozenten:                         | Dozenten der Physik   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum:        | B.Sc. Chemie, 3. Semester<br>→ Basismodule  |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:                 | Modul: Einführung in die Physik   |                |                         |
| 12. Lernziele:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung einzelner Experimente unter Anleitung</li> <li>- Protokollierung von Messdaten</li> <li>- Auswertung von Messdaten und Erstellung eines schriftlichen Berichts (Protokoll)</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                          | Gebiete der Experimentalphysik:<br>Mechanik, Wärmelehre, Strömungslehre, Akustik<br>Optik, Elektrodynamik, Atomphysik   |                |                         |
| 14. Literatur:                       | Lehrbücher der Experimentalphysik;<br>Anleitungstexte zum Praktikum, darin aufgeführte Literatur  |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 103701 Praktikum Physikalisches Praktikum 1   |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 8 Versuche x 3 h   |                | 24 h                    |
|                                      | Selbststudiumszeit / Nachbearbeitungszeit:  |                | 66 h                    |
|                                      | Gesamt:   |                | 90 h                    |
| 17a. Studienleistung:                | 8 Versuche mit schriftlicher Ausarbeitung (unbenotete Studienleistung)  |                |                         |
| 17b. Prüfungsleistungen:             |   |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie</li> <li>• 10460 Technische Chemie</li> <li>• 10410 Instrumentelle Analytik</li> </ul>  |                |                         |
| 19. Medienform:                      |   |                |                         |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10371 Physikalisches Praktikum 1  |                |                         |
| 21. Angeboten von:                   | Mathematik und Physik   |                |                         |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Materialwissenschaft, 3. Semester<br>→ Basismodule  |                |                         |

## Modul: 10340 Praktische Einführung in die Chemie

|                               |   |                |                |
|-------------------------------|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:               | 030230002   | 5. Moduldauer: | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:           | 6.0 LP  | 6. Turnus:     | jedes Semester |
| 4. SWS:                       | 9.0   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:     | Thomas Schleid  |                |                |
| 9. Dozenten:                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dozenten der Fakultät Chemie</li> <li>• Ingo Hartenbach</li> <li>• Dozenten des Instituts</li> </ul>   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Chemie, 1. Semester<br>→ Basismodule  |                |                |
| 11. Voraussetzungen:          | -   |                |                |
| 12. Lernziele:                | <p>Die Studierenden beherrschen elementare Laboroperationen, können Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einordnen und beherrschen Grundlagen der Arbeitssicherheit. Sie können die wissenschaftliche Dokumentation von Experimenten übersichtlich und nachvollziehbar gestalten sowie Verknüpfungen zwischen Theorie und Praxis erkennen.</p>  |                |                |
| 13. Inhalt:                   | <p>Atombau und Periodisches System der Elemente: Gasgesetz, Molmassenbestimmung, Teilchen im Kasten, Spektroskopie, Periodensystem der Elemente, Haupt- und Nebengruppen, Bindungstheorie und Physikalische Eigenschaften (7 Versuche)</p> <p><b>Chemisches Gleichgewicht, Thermodynamik und Reaktionskinetik:</b> Massenwirkungsgesetz, Säure-Base-Gleichgewichte, Fällungs- und Löslichkeitsgleichgewichte, Redox-Gleichgewichte, Komplexgleichgewichte, Kalorimetrie, Reaktionskinetik (7 Versuche)</p> <p>Organische Chemie und Arbeitstechniken: Destillation, Sublimation, Chromatographie, Extraktion, Umkristallisation, Synthese einfacher Präparate, Sicheres Arbeiten im Labor (7 Versuche)</p> <p>Das Praktikum wird von einem wöchentlichen 2 stündigen Seminar begleitet.</p> |                |                |
| 14. Literatur:                | <p><b>Physikalische Chemie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 4. Aufl. 2006.</li> <li>• G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 5. Aufl. 2004.</li> </ul> <p><b>Anorganische Chemie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Riedel: Anorganische Chemie, 7. Aufl. 2007.</li> <li>• G. Jander, E. Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, 16. Aufl., 2006.</li> <li>• G. Jander, E. Blasius, Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, 15. Aufl., 2005.</li> </ul> <p><b>Organische Chemie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Schwetlick, Organikum, 23. Aufl. 2009</li> </ul>  |                |                |

---

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 103401 Praktikum Praktische Einführung in die Chemie  |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:     | <p><b>Praktikum:</b></p> <p>21 Praktikumsnachmittage à 4 h = 84 h</p> <p>Vorbereitung u. Protokolle: 3,5 h pro Praktikumstag = 73,5 h</p> <p><b>Seminar:</b></p> <p>Präsenzstunden: 9 Seminartage à 2 h = 18 h</p> <p>Vor- und Nachbereitung 0.5 h pro Seminarvortrag = 4,5 h</p> <p><b>Summe: 180 h</b></p>  |
| 17a. Studienleistung:                | unbenotete Studienleistung: Testat aller Versuchsprotokolle   |
| 17b. Prüfungsleistungen:             | unbenotete Studienleistung: Testat aller Versuchsprotokolle   |
| 18. Grundlage für ... :              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie</li> <li>• 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik</li> <li>• 10400 Organische Chemie I</li> </ul>   |
| 19. Medienform:                      |   |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10341 Praktische Einführung in die Chemie   |
| 21. Angeboten von:                   | Chemie  |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>B.Sc. Mathematik, 2. Semester</p> <p style="padding-left: 20px;">→ Nebenfach</p> <p style="padding-left: 20px;">→ Nebenfach Chemie</p> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, 2. Semester</p> <p style="padding-left: 20px;">→ Basismodule</p> <p>B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester</p> <p style="padding-left: 20px;">→ Wahlpflichtfach</p> <p style="padding-left: 20px;">→ Chemie</p> <p>M.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester</p> <p style="padding-left: 20px;">→ Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang</p> <p style="padding-left: 20px;">→ Wahlpflichtfach B</p> <p style="padding-left: 20px;">→ Wahlpflichtfach Chemie</p> |

---

---

## 200 Kernmodule

---

|                     |       |  |
|---------------------|-------|--|
| Zugeordnete Module: | 10480 | Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie               |
|                     | 10440 | Biochemie  |
|                     | 10380 | Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie |
|                     | 10450 | Grundlagen der Makromolekularen Chemie               |
|                     | 10410 | Instrumentelle Analytik                              |
|                     | 10400 | Organische Chemie I                                  |
|                     | 10430 | Organische Chemie II                                 |
|                     | 10460 | Technische Chemie                                    |
|                     | 10420 | Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)           |
|                     | 10390 | Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik             |
|                     | 10470 | Vertiefte Anorganische Chemie                        |

---

## Modul: 10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie

|                               |   |                |                         |
|-------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:               | 030710015   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:           | 12.0 LP   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                       | 10.0  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:     | Joris van Slageren  |                |                         |
| 9. Dozenten:                  | Dozenten des Instituts  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Chemie, 5. Semester<br>→ Kernmodule   |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik für Chemiker</li> <li>• Praktische Einführung in die Physik</li> <li>• Theoretische Chemie</li> </ul>   |                |                         |
| 12. Lernziele:                | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die quantenmechanischen Grundlagen der Spektroskopie, sowie die Grundlagen der Elektrochemie,</li> <li>• beherrschen grundlegende spektroskopische und elektrochemische Methoden in Theorie und Praxis und</li> <li>• können diese zur Lösung chemierelevanter Fragestellungen anwenden.</li> </ul>  |                |                         |
| 13. Inhalt:                   | <p><b>Grundlagen der Spektroskopie:</b><br/>         Elektromagnetische Wellen und ihre Wechselwirkung mit Materie (Absorption, spontane und induzierte Emission, elastische und inelastische Streuung, Übergangsmomente und Auswahlregeln, Linienbreiten), Aufbau und Komponenten eines Spektrometers, Fourier-Transform Spektroskopie.</p> <p><b>Atomspektroskopie :</b><br/>         Spektren von Alkali- und Mehrelektronenatomen, Zeeman- und Stark-Effekt, Röntgenspektren, Auger-Effekt, ESCA.</p> <p><b>Molekülspektroskopie :</b><br/>         Quantenmechanische Grundlagen (rotatorische, vibratorische, elektronische Übergänge und ihre Auswahlregeln; vibronische Übergänge, Franck-Condon-Prinzip, Raman-Effekt), Prinzipien und Anwendung der IR-, Raman- und UV/VIS-Spektroskopie, Emission aus angeregten Zuständen (Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Laser), NMR-Spektroskopie (Kernspin, magnetische Kernresonanz, chemische Verschiebung, Abschirmung, J-J- und Dipol-Dipol-Kopplung, <math>^1\text{H}</math>- und <math>^{13}\text{C}</math>-Spektren, Entkopplung, ausgewählte Pulsmethoden der ein- und zweidimensionalen NMR), ESR-Spektroskopie (Elektronenspinresonanz, <math>g</math>-Faktor, Hyperfeinstruktur), moderne Methoden der Molekülspektroskopie</p> <p><b>Elektrochemie :</b><br/>         Typen von Elektroden und elektrochemischen Zellen, Elektrodenprozesse und Elektrodenpotentiale, Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen, Anwendungen</p> <p><b>Elektrische und magnetische Eigenschaften der Materie:</b></p> |                |                         |

Dipolmomente und Polarisierbarkeit, Brechungsindices, Dispersion, optische Aktivität, magnetische Suszeptibilität, Dia- und Paramagnetismus, magnetische Waage)

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 14. Literatur:                       | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters   |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 104801 Vorlesung Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II)</li> <li>• 104802 Übung Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II)</li> <li>• 104803 Seminar Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II)</li> <li>• 104804 Praktikum ( 6 Versuche) Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II)</li> </ul>  |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:     | <p><b>Vorlesung</b><br/>         Präsenzstunden: 4 SWS * 14 Wochen 56 h<br/>         Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 112 h</p> <p><b>Übung</b><br/>         Präsenzstunden: 2 SWS * 13 Wochen 26 h<br/>         Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 52 h</p> <p><b>Seminar</b><br/>         Präsenzstunden 6 h</p> <p><b>Vorbereitung Seminarvortrag 18 h</b></p> <p><b>Praktikum</b><br/>         6 Versuche à 6 h 36 h<br/>         Vorbereitung u. Protokoll: 6 h pro Versuch 36 h</p> <p><b>Abschlussprüfung incl. Vorbereitung 18 h</b></p> <p><b>Summe: 360 h</b></p> |
| 17a. Studienleistung:                | Prüfungsvorleistung: Seminarvortrag, alle Versuchsprotokolle testiert   |
| 17b. Prüfungsleistungen:             | mündliche Modulabschlussprüfung (100%), 30 Minuten  |
| 18. Grundlage für ... :              |   |
| 19. Medienform:                      |   |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10481 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie  |
| 21. Angeboten von:                   |   |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Materialwissenschaft, 0. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)   |

## Modul: 10440 Biochemie

|                                      |  |                |                         |
|--------------------------------------|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                      | 030310011  | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                  | 6.0 LP   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                              | 5.0  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:            | Hans Rudolph   |                |                         |
| 9. Dozenten:                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>• Dieter H. Wolf</li> <li>• Hans Rudolph</li> <li>• Wolfgang Hilt</li> </ul>   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum:        | B.Sc. Chemie, 4. Semester<br>→ Kernmodule  |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:                 | Einführung in die Chemie   |                |                         |
| 12. Lernziele:                       | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundprinzipien der Chemie des Lebens,</li> <li>• kennen die wichtigen Stoffklassen (Aminosäuren, Nukleotide, Lipide und Kohlenhydrate) in Aufbau und Funktion,</li> <li>• verstehen die Biosynthese sowie die Funktion der biologisch wichtigen Makromoleküle (Proteine, Nucleinsäuren),</li> <li>• erkennen die Funktion der Biokatalysatoren, der Enzyme, in Katalyse und zellulärer Regulation,</li> <li>• überblicken das chemische Stoffwechselgeschehen in der Zelle,</li> <li>• erfassen die molekularbiologische Methodik und deren Anwendung und</li> <li>• können grundlegende biochemische Methoden beschreiben.</li> </ul>   |                |                         |
| 13. Inhalt:                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• biochemische Evolution, Grundprinzipien des Lebens, die biologische Energie</li> <li>• die Zelle</li> <li>• Aminosäuren und Proteine: Struktur, Faltung, Funktion</li> <li>• die Biokatalysatoren: Enzyme, Coenzyme, Enzymkinetik und Regulation</li> <li>• Nucleinsäuren und die genetische Information: DNA, RNA, tRNA, genetischer Code, Genexpression</li> <li>• Gentechnologie, DNA Sequenzierung, PCR</li> <li>• Lipide und biologische Membranen</li> <li>• Transport und Kommunikation über Membranen</li> <li>• Energie- und Baustoffwechsel: Kohlenhydrate, Fette, Proteine, Glykolyse, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung, Photosynthese, Gluconeogenese, Glykogenstoffwechsel, Pentosephosphatweg</li> <li>• Übersicht über den Aminosäure-, Nucleotid- und Fettstoffwechsel</li> <li>• der Zellzyklus, Grundlagen der Regulation durch Phosphorylierung und Ubiquitylierung</li> <li>• Anwendungsbereiche der Biotechnologie</li> <li>• Methoden der Biochemie (Praktikum): Proteine: Löslichkeit, Stabilität, immunologischer Nachweis DNA: Isolation aus E.coli (Miniprep), Restriktionsverdau, Elektrophorese, Transformation von E.coli mit einem Plasmid</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                       | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters  |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 104401 Vorlesung Biochemie</li> <li>• 104402 Seminar Biochemie</li> </ul>   |                |                         |

---

• 104403 Blockpraktikum Biochemie

---

16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung**

3 SWS x 14 Wochen: 42 h

Vor- und Nachbereitung: 63 h

**Seminar**

14 x 1 h: 14 h

Vor- und Nachbereitung: 21 h

**Praktikum**

3 Nachmittage (3 Versuche) à 5 h: 15h

Vor- und Nachbereitung 15 h

**Abschlussprüfung: incl. Vorbereitung: 10 h**

**# 180 h**

---

17a. Studienleistung:

17b. Prüfungsleistungen:

schriftliche oder mündliche Modulabschlussprüfung (100%)

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Prüfungsnummer/n und -name:

10441 Biochemie

---

21. Angeboten von:

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## Modul: 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie

|                                      |   |                |                         |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                      | 030201004   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                  | 12.0 LP   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                              | 14.0  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:            | Dietrich Gudat  |                |                         |
| 9. Dozenten:                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dietrich Gudat</li> <li>• Constantin Hoch</li> <li>• Björn Blaschkowski</li> </ul>   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum:        | B.Sc. Chemie, 2. Semester<br>→ Kernmodule   |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:                 | Einführung in die Chemie<br><br>Praktische Einführung in die Chemie   |                |                         |
| 12. Lernziele:                       | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können ausgehend vom Periodensystem die stofflichen Eigenschaften wichtiger Elemente und Verbindungen ableiten</li> <li>• können Trends in chemischen und physikalischen Eigenschaften erfassen und abschätzen</li> <li>• können anorganische Strukturmodelle, Reaktionen und Reaktionsmechanismen verstehen</li> <li>• haben anhand spezifischer Nachweisreaktionen und analytischer Trenn- und Bestimmungsmethoden praktische Erfahrung in der Durchführung von Reaktionen in der anorganischen Chemie gewonnen</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorkommen, Herstellung, Strukturen der Haupt- und Nebengruppenelemente, f-Block-Elemente und wichtiger Verbindungsklassen dieser Elemente</li> <li>• Struktur-Eigenschaftsbeziehungen</li> <li>• Technische Herstellung und praktische Verwendung von Elementen und Verbindungen</li> <li>• Charakteristische Reaktionsmuster von Elementen und wichtigen Verbindungsklassen</li> <li>• Grundlagen der analytischen Chemie</li> <li>• Nasschemische Analytik</li> </ul>  |                |                         |
| 14. Literatur:                       | <p>zur Vorlesung:</p> <p>Holleman-Wiberg, <b>Lehrbuch der Anorganischen Chemie</b><br/>       J. E. Huheey, E. Keiter, R. Keiter: <b>Anorganische Chemie - Prinzipien von Struktur und Reaktivität</b><br/>       C. E. Housecroft, A. G. Sharpe: <b>Anorganische Chemie</b></p> <p>zum Praktikum:</p> <p>Jander - Blasius, <b>Einführung in das Anorganische Chemische Praktikum</b></p>   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 103801 Experimentalvorlesung Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie</li> <li>• 103802 Übung Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie</li> </ul>  |                |                         |

- 103803 Seminar Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie
- 103804 Praktikum Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:     | <p><b>Experimentalvorlesung</b><br/>         Präsenzstd.: 5 SWS * 14 Wochen = 70 h<br/>         Vor- und Nachbereitung 1,25 h/Präsenzstd. = 88 h</p> <p><b>Übung zur Vorlesung</b><br/>         Präsenzstd.: 1 SWS * 14 Wochen = 14 h<br/>         Vor- und Nachbereitung 2,5 h/Präsenzstd. = 35 h</p> <p><b>Seminar</b><br/>         Präsenzstd.: 1 SWS = 14 h<br/>         Vor- und Nachbereitung 1 h/Präsenzstd. = 14 h</p> <p><b>Praktikum</b><br/>         Präsenzstd.: 24 Tage * 4 h = 96 h<br/>         Vor- und Nachbereitung 1 h/Praktikumstag = 24 h<br/>         Abschlussprüfung+Sicherheitskolloquien = 3 h</p> <p><b>Summe 358 h</b></p>   |
| 17a. Studienleistung:                | Prüfungsvorleistung: Testat aller Protokolle, aktive Teilnahme an Seminar (mit Vortrag) und Übungen  |
| 17b. Prüfungsleistungen:             | schriftliche Modulabschlussprüfung (100%) 120 Min  |
| 18. Grundlage für ... :              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10410 Instrumentelle Analytik</li> <li>• 10470 Vertiefte Anorganische Chemie</li> </ul>   |
| 19. Medienform:                      |  |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10381 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie   |
| 21. Angeboten von:                   | Institut für Anorganische Chemie   |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>B.Sc. Technikpädagogik, 2. Semester<br/>         → Wahlpflichtfach<br/>         → Chemie</p> <p>M.Sc. Technikpädagogik, 2. Semester<br/>         → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang<br/>         → Wahlpflichtfach B<br/>         → Wahlpflichtfach Chemie</p> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 0. Semester<br/>         → Naturwissenschaft und Technik ist weiteres Hauptfach<br/>         → Pflichtmodule, NwT ist weiterer Studiengang (949 Naturwissenschaft und Technik)</p> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 0. Semester<br/>         → Naturwissenschaft und Technik ist nicht weiteres Hauptfach<br/>         → Pflichtmodule, NwT ist nicht weiterer Studiengang (949 Naturwissenschaft und Technik)</p> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 0. Semester<br/>         → Pflichtmodule</p> |

## Modul: 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie

|                                      |  |                |                         |
|--------------------------------------|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                      | 031210012  | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                  | 6.0 LP   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                              | 4.0  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:            | Michael Buchmeiser   |                |                         |
| 9. Dozenten:                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Buchmeiser</li> <li>• Klaus Dirnberger</li> <li>• Gabriele Hardtmann</li> </ul>   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum:        | B.Sc. Chemie, 4. Semester<br>→ Kernmodule  |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I)</li> <li>• Organische Chemie I</li> </ul>   |                |                         |
| 12. Lernziele:                       | <p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• auf dem Gebiet der Makromolekularen Chemie,</li> <li>• der Synthese,</li> <li>• Charakterisierung von Polymeren,</li> <li>• Polymer-Lösungen und -Mischungen</li> <li>• und einen allgemeinen Überblick zu Polymer-Festkörpereigenschaften erworben.</li> </ul>   |                |                         |
| 13. Inhalt:                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Makromolekularen Chemie</li> <li>• Konformation von Makromolekülen</li> <li>• Molekulargewichtsmittelwerte und -verteilungskurven</li> <li>• Polyreaktionen (radikalische (Co)Polymerisation, Emulsions-polymerisation, Ionische Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition, Ziegler-Natta-Polymerisation, Methatase-Polymerisation)</li> <li>• Polymercharakterisierung (Membran- und Dampfdruckosmometrie, statische Lichtstreuung, Viskosimetrie, Gelpermeationschromatographie)</li> <li>• Thermodynamik von Polymer-Lösungen und -Mischungen</li> <li>• Grundzüge Polymer-Festkörpereigenschaften</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                       | <p>„Makromoleküle“, Hans-Georg Elias</p> <p>"Makromolekulare Chemie", Bernd Tieke</p>  |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 104501 Vorlesung Grundlagen der Makromolekularen Chemie</li> <li>• 104502 Übung Grundlagen der Makromolekularen Chemie</li> </ul>   |                |                         |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:     | <p><b>Vorlesung</b> Präsenzzeit:31,50 hSelbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:47,25 h<b>Übungen</b> Präsenzzeit:10,50 hSelbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:42,00 h<b>Abschlussprüfung incl. Vorbereitung:</b> 48,75 h<b>Gesamt:</b> 180 h</p>   |                |                         |
| 17a. Studienleistung:                | Keine  |                |                         |
| 17b. Prüfungsleistungen:             | Schriftliche Modulabschlussprüfung, 1.0, 90 min  |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :              |  |                |                         |

19. Medienform:

---

20. Prüfungsnummer/n und -name: 10451 Grundlagen der Makromolekularen Chemie

---

21. Angeboten von:

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- M.Sc. Verfahrenstechnik, 0. Semester
  - Vertiefungen
  - Vertiefungsmodul Chemische Verfahrenstechnik
- M.Sc. Verfahrenstechnik, 0. Semester
  - Wahlmodule
- B.Sc. Materialwissenschaft, 4. Semester
  - Kernmodule

---

## Modul: 10410 Instrumentelle Analytik

|                                      |   |                |                         |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                      | 030201007   | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                  | 6.0 LP  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                              | 7.0   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:            | Dietrich Gudat  |                |                         |
| 9. Dozenten:                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dietrich Gudat</li> <li>• Birgit Claasen</li> <li>• Herbert Dilger</li> <li>• Wolfgang Kaim</li> <li>• Brigitte Schwederski</li> </ul>   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum:        | B.Sc. Chemie, 3. Semester<br>→ Kernmodule   |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:                 | Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie  |                |                         |
| 12. Lernziele:                       | <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige spektroskopische, spektrometrische und elektrochemische Bestimmungsmethoden anwenden</li> <li>• chromatographische Trennmethode anwenden</li> <li>• Konstitution einfach aufgebauter Verbindungen aus spektroskopischen Daten ableiten</li> </ul>  |                |                         |
| 13. Inhalt:                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektroskopische und elektrochemische Bestimmungsverfahren</li> <li>• Chromatographische Trennverfahren</li> <li>• Konstitutionsermittlung aus spektroskopischen Daten</li> </ul>  |                |                         |
| 14. Literatur:                       | <p>M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, "<b>Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie</b>"</p> <p>M. Reichenbacher, J. Popp, "<b>Strukturanalytik organischer und anorganischer Verbindungen: Ein Übungsbuch</b>"</p> <p>D.A. Skoog, J.J. Leary, "<b>Instrumentelle Analytik: Grundlagen, Geräte, Anwendungen</b>"</p>  |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 104101 Experimentalvorlesung Instrumentelle Analytik</li> <li>• 104102 Seminar Instrumentelle Analytik</li> <li>• 104103 Gruppenübung Instrumentelle Analytik</li> <li>• 104104 Praktikum Instrumentelle Analytik</li> </ul>   |                |                         |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:     | <p><b>Vorlesung</b><br/>Präsenzstd.: 1 SWS * 14 Wochen = 14 h<br/>Vor- und Nachbereitung 1,5 h/Präsenzstd. = 21 h</p> <p><b>Seminar</b><br/>Präsenzstd.: 2 SWS * 14 Wochen = 28 h<br/>Vor- und Nachbereitung 0,5 h/Präsenzstd. = 14 h</p> <p><b>Gruppenübung</b><br/>Präsenzstd.: 20 h<br/>Vor- und Nachbereitung 1 h/Präsenzstd. = 20 h</p> <p><b>Praktikum</b><br/>Präsenzstd.: 8 Tage * 4 h = 32 h</p> |                |                         |

---

Vorbereitung und Protokolle 2 h/Praktikumstag = 16 h

**Übungsklausuren incl. Vorbereitung = 15 h**

**Summe 180 h**

---

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 17a. Studienleistung:                | <ul style="list-style-type: none"><li>• alle Protokolle und Übungsaufgabe testiert,</li><li>• Übungsklausuren 1 und 2 von je 60 Min bestanden</li></ul>  |
| 17b. Prüfungsleistungen:             |  |
| 18. Grundlage für ... :              |  |
| 19. Medienform:                      |  |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10411 Instrumentelle Analytik  |
| 21. Angeboten von:                   | Institut für Anorganische Chemie   |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>B.Sc. Technikpädagogik, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Wahlpflichtfach</li><li>→ Chemie</li></ul> <p>M.Sc. Technikpädagogik, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang</li><li>→ Wahlpflichtfach B</li><li>→ Wahlpflichtfach Chemie</li></ul> |

---

## Modul: 10400 Organische Chemie I

|                               |  |                |                         |
|-------------------------------|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:               | 030610006  | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:           | 12.0 LP  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                       | 16.0   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:     | Clemens Richert  |                |                         |
| 9. Dozenten:                  |  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Chemie, 3. Semester<br>→ Kernmodule  |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:          |  |                |                         |
| 12. Lernziele:                | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die organisch-chemischen Stoffklassen, ihre Reaktionen und Reaktionsmechanismen,</li> <li>• fertigen einfache einstufige Präparate (Addition, Eliminierung, Substitution, Oxidation, Reduktion, Aromaten- und Carbonylgruppen-Reaktionen, Heterocyclen-Reaktionen) an,</li> <li>• beherrschen die Charakterisierung der Produkte,</li> <li>• gehen mit Chemikalien, Geräten und Abfällen sachgerecht um und</li> <li>• protokollieren Versuche übersichtlich und nachvollziehbar.</li> </ul>   |                |                         |
| 13. Inhalt:                   | <p><b>Alkane</b><br/>Homologe Reihe, Eigenschaften, Darstellung, radikalische Substitution, Struktur/Reaktivität/Selektivität von Radikalen, Hammond-Postulat</p> <p><b>Cycloalkane</b><br/>Kleine/Normale/Mittlere/Große Ringe, physikalische Eigenschaften, Ringspannung (Baeyer-, Pitzer-Spannung), Bindungskonzepte, Eigenschaften, Konformationen (z.B. Twist, Sessel, Wanne)</p> <p><b>Alkene</b><br/>Homologe Reihe, Eigenschaften, Darstellung, katalytische Hydrierung, radikalische Addition, elektrophile Addition (Markovnikov-Regel), Stereoselektivität</p> <p><b>Alkine</b><br/>Eigenschaften, Acetylid-Anionen und Folgereaktionen, katalytische Hydrierung, Reduktion, elektrophile Addition</p> <p><b>Konjugierte Systeme</b><br/>Bindungsverhältnisse, Darstellung von Dienen, elektrophile 1,2- versus 1,4-Addition (kinetische/thermodynamische Kontrolle),<br/><br/>Pericyclische Reaktionen (Diels-Alder-Cycloaddition, endo-Regel, Reversibilität)</p> <p><b>Aromaten</b><br/>Eigenschaften, Beispiele für <math>(4n+2)p</math>-Systeme, Heteroaromaten, elektrophile aromatische Substitution, Mehrfachsubstitution, Substituenteneffekte, nucleophile aromatische Substitution, Reduktion, Diazotierung und Folgereaktionen, Azofarbstoffe</p> <p><b>Halogenverbindungen</b></p> |                |                         |

Eigenschaften, Darstellung, halogenierte Kohlenwasserstoffe, Reaktionen, nucleophile Substitution, Eliminierung

#### **Alkohole**

Homologe Reihe, Eigenschaften, Darstellung, Oxidation von primären/ sekundären/tertiären Alkoholen, Veresterung, nucleophile Substitution, Eliminierung, Umlagerung

#### **Phenole und Chinone**

Eigenschaften, Oxidation, Darstellung, Bromierung, Kolbe-Synthese, Claisen-Umlagerung

#### **Ether**

Eigenschaften, Darstellung, Etherspaltung, Epoxide, Darstellung, Ringöffnung, Kronenether

#### **Schwefelverbindungen**

Eigenschaften, Darstellung, Oxidation, biologisch relevante Schwefelverbindungen

#### **Amine**

Eigenschaften, Struktur, Bindung, Darstellung, Reaktionen

#### **Metallorganische Verbindungen**

Eigenschaften, Struktur, Darstellung, Reaktionen

#### **Aldehyde, Ketone**

Struktur, Bindung, Eigenschaften, Darstellung, nucleophile Addition, Oxidation, Reduktion

#### **Carbonsäuren**

Struktur, Bindung, Eigenschaften, Fette, Darstellung, Substitution über Addition/Eliminierung, Veresterung, Amidbildung

---

|                |   |
|----------------|---|
| 14. Literatur: | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters |
|----------------|---|

---

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 104001 Vorlesung Organische Chemie I</li> <li>• 104002 Seminar Organische Chemie I</li> <li>• 104003 Praktikum Organische Chemie I</li> </ul> |
|--------------------------------------|--|

---

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | <p><b>Vorlesung</b><br/>         Präsenzstunden: 64 h Experimentalvorlesung = 64 h<br/>         Vor- und Nachbereitung: 1.25 h pro Präsenzstd. = 80 h</p> <p><b>Seminar</b><br/>         Präsenzstunden: 3Tage x 6 Wo x 1.5h = 27 h<br/>         Vor- und Nachbereitung: 1h / Seminar = 18 h</p> <p><b>Praktikum</b><br/>         30 Tage Halbtagspraktikum à 5 h pro Tag = 150 h<br/>         Vorbereitung u. Protokollführung: 15 Versuche à 1h = 15 h<br/> <b>Klausuren:</b> 6 h</p> <p><b>Summe: 360 h</b></p> |
|----------------------------------|--|

---

|                       |   |
|-----------------------|---|
| 17a. Studienleistung: | Prüfungsvorleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Übungsklausuren mit mindestens 50 % der Punkte bestanden</li> <li>• alle Versuchsprotokolle testiert</li> </ul> |
|-----------------------|---|

---

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 17b. Prüfungsleistungen: | schriftliche Modulabschlussprüfung (100%) |
|--------------------------|---|

---

*(Bemerkung: die Prüfung dauert 90 Minuten; dies ist aber gleichzeitig ein schon bestehendes Bachelor Modul, deshalb möchte der Modulverantwortliche die Änderung im LSF selbst vornehmen)*

---

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 18. Grundlage für ... :              | <ul style="list-style-type: none"><li>• 10430 Organische Chemie II</li><li>• 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie</li></ul>  |
| 19. Medienform:                      |  |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10401 Organische Chemie I  |
| 21. Angeboten von:                   |  |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>M.Sc. Technikpädagogik, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang</li><li>→ Wahlpflichtfach B</li><li>→ Wahlpflichtfach Chemie</li></ul> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 0. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Naturwissenschaft und Technik ist weiteres Hauptfach</li><li>→ Pflichtmodule, NwT ist weiterer Studiengang (949 Naturwissenschaft und Technik)</li></ul> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 0. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Naturwissenschaft und Technik ist nicht weiteres Hauptfach</li><li>→ Pflichtmodule, NwT ist nicht weiterer Studiengang (949 Naturwissenschaft und Technik)</li></ul> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 0. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Pflichtmodule</li></ul> |

---

## Modul: 10430 Organische Chemie II

|                                      |   |                |                         |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                      | 030610010   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                  | 12.0 LP   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                              | 16.0  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:            | Sabine Laschat  |                |                         |
| 9. Dozenten:                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• N. N.</li> <li>• Dozenten des Instituts</li> </ul>   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum:        | B.Sc. Chemie, 4. Semester<br>→ Kernmodule   |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:                 | Organische Chemie I   |                |                         |
| 12. Lernziele:                       | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen vertiefte Kenntnisse der organisch-chemischen Stoffklassen, ihrer Reaktionen und Reaktionsmechanismen,</li> <li>• verstehen Aspekte der Chemo-, Regio- und Stereoselektivitätskontrolle,</li> <li>• können die im organisch-chemischen Praktikum I erlernten grundlegenden experimentellen Laboratoriumstechniken erweitern auf mehrstufige Synthesen, Arbeiten unter Inertgas (Schutzgastechnik), Arbeiten unter Überdruck (Autoklaven-Reaktionen), Festphasenreaktionen und diese durchführen,</li> <li>• synthetisieren mehrstufige komplexere organisch-chemische Verbindungen selbstständig,</li> <li>• beherrschen die Spektroskopie organischer Moleküle (NMR, IR, UV/Vis, MS),</li> <li>• führen Literaturrecherchen mittels Datenbanken (SciFinder, Beilstein Crossfire) durch,</li> <li>• beherrschen Arbeitssicherheit (GLP) und Gefahrstoffrecht sowie</li> <li>• die mündliche und schriftliche Präsentation von Arbeitsmethoden.</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                          | Vertiefte strukturelle und mechanistische Aspekte der Carbonylverbindungen und Carbonsäurederivate, Organostickstoff-Verbindungen, Aromaten, Annulene und Heterocyclen sowie der Farbstoffe, Aminosäuren, Peptide, Kohlenhydrate, Nucleinsäuren, Radikalreaktionen, pericyclische Reaktionen, vertiefte Aspekte der Stereochemie  |                |                         |
| 14. Literatur:                       | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 104301 Vorlesung Organische Chemie II</li> <li>• 104302 Seminar Organische Chemie II</li> <li>• 104303 Praktikum Organische Chemie II</li> </ul>   |                |                         |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:     | <p><b>Vorlesung</b><br/>Präsenzstunden: 84 h Experimentalvorlesung 84 h<br/>Vor- und Nachbereitung: 1.25 h pro Präsenzstd. 105 h</p> <p><b>Seminar</b><br/>Präsenzstunden: 6 Wo x 1 Tag á 2h 12 h<br/>Vor- und Nachbereitung: 26 h</p> <p><b>Praktikum</b><br/>20 Tage Halbtagspraktikum á 5 h pro Tag 100 h</p>  |                |                         |

---

Vorbereitung u. Protokollführung 29 h

**2 Klausuren 4 h**

**Summe: 360 h**

---

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 17a. Studienleistung:                | Prüfungsvorleistung: Übungsklausur mit mindestens 50 % der Punkte bestanden; alle Versuchsprotokolle testiert; Seminarvortrag über selbst hergestelltes mehrstufiges Präparat; mehrstufige Literaturpräparate (insgesamt 8 Stufen) |
| 17b. Prüfungsleistungen:             | schriftliche Modulabschlussprüfung (100%)  |
| 18. Grundlage für ... :              |  |
| 19. Medienform:                      |  |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10431 Organische Chemie II   |
| 21. Angeboten von:                   | Institut für Organische Chemie   |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: |  |

---

## Modul: 10460 Technische Chemie

|                               |  |                |                         |
|-------------------------------|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:               | 030910013  | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:           | 12.0 LP  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                       | 10.0   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:     | Elias Klemm  |                |                         |
| 9. Dozenten:                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elias Klemm</li> <li>• Michael Hunger</li> <li>• Yvonne Traa</li> </ul>   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Chemie, 4. Semester<br>→ Kernmodule  |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:          | Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik   |                |                         |
| 12. Lernziele:                | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundlagen der mechanischen und thermischen Grundoperationen und der chemischen Reaktionstechnik,</li> <li>• können die Methoden der technischen Chemie handhaben,</li> <li>• sind in der Lage, die in den Vorlesungen zur technischen Chemie erlangten Kenntnisse praktisch anzuwenden und zu festigen.</li> </ul>   |                |                         |
| 13. Inhalt:                   | <p>Vorlesungen und Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Ähnlichkeitstheorie</li> <li>• Grundlagen der Strömungslehre</li> <li>• Trennung von festen, flüssigen und gasförmigen Stoffgemischen</li> <li>• Wärmetransport in Apparaten und Reaktoren</li> <li>• Definition und Raum-Zeit-Verhalten idealer Reaktoren</li> <li>• Stoff- und Wärmebilanz idealer Reaktoren</li> <li>• Verweilzeitspektren von Reaktanden in idealen Reaktoren</li> <li>• Mikrokinetik in der heterogenen Katalyse</li> </ul> <p>Praktische Versuche, u.a. zu folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermisches Trennen von flüssigen und gasförmigen Gemischen</li> <li>• Bestimmung von Strömungen und von Pumpenförderdiagrammen</li> <li>• Wärmetransport in einem Wärmetauscher und einer Wirbelschicht</li> <li>• Extraktion fester Stoffe</li> <li>• Verweilzeitspektren von Reaktanden in Modellreaktoren</li> <li>• Kinetik des Methanolzerfalls an einem Feststoffkatalysator</li> <li>• Isomerisierung von <i>n</i>-Hexan an einem Edelmetall-Katalysator</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• W.R.A. Vauck, H.A. Müller, Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, Wiley-VCH, Weinheim, 2000 .</li> <li>• M. Jakubith, Grundoperationen und chemische Reaktionstechnik, Wiley-VCH, Weinheim, 1998.</li> <li>• A. Behr, D.W. Agar, J. Jörissen, Einführung in die Technische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010.</li> <li>• G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie - Einführung in die Chemische Reaktionstechnik, 5. aktualisierte und ergänzte Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 2005.</li> <li>• M. Baerns, A. Renken, Chemische Reaktionstechnik, in: Winnacker-Küchler: Chemische Technik, Band 1, 5. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 2003.</li> </ul>   |                |                         |

- H. Scott Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, 2. Auflage, Prentice Hall International Editions, London, 1992.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 104601 Vorlesung Mechanische und thermische Grundoperationen
- 104602 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik
- 104603 Übung Chemische Reaktionstechnik
- 104604 Praktikum Technische Chemie

---

16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesungen:**  
Kontaktstd.: 4 SWS x 14 Wochen 56 h  
Vor- und Nachbereitung: 1 h/Kontaktstd. 56 h

**Übungen:**  
Kontaktstd. 1 SWS x 14 Wochen 14 h  
Vor- und Nachbereitung: 2 h/Kontaktstd. 28 h

**Praktikum:**  
Kontaktstd.: 8 SWS x 9 Wochen 72 h  
Vor- und Nachbereitung: 1 h/Kontaktstd. 72 h

**Auswertung:**  
Kontaktstd. 1 SWS x 9 Wochen 9 h  
Vor- und Nachbereitung: 4 h/Kontaktstd. 36 h

**Abschlussprüfung incl. Vorbereitung 17 h**

**Summe: 360 h**

---

17a. Studienleistung:

---

17b. Prüfungsleistungen: 45-minütige mündliche Modulabschlussprüfung (100%)

Prüfungsvorleistung: Testat aller Versuchsprotokolle

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Prüfungsnummer/n und -name: 10461 Technische Chemie

---

21. Angeboten von:

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## Modul: 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)

|                                      |   |                |                         |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                      | 031110008   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                  | 6.0 LP  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                              | 4.0   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:            | Hans-Joachim Werner   |                |                         |
| 9. Dozenten:                         | Hans-Joachim Werner   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum:        | B.Sc. Chemie, 3. Semester<br>→ Kernmodule   |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:                 | Empfohlen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik für Chemiker Teil 1 und 2 oder</li> <li>• Höhere Mathematik Teil 1 und 2</li> <li>• Einführung in die Physik Teil 1 und 2</li> </ul>  |                |                         |
| 12. Lernziele:                       | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundlagen der Quantentheorie und erkennen deren Relevanz für die mikroskopische Beschreibung der Materie,</li> <li>• verstehen Atombau und chemische Bindung auf quantenmechanischer Grundlage.</li> </ul>   |                |                         |
| 13. Inhalt:                          | Das Modul gibt eine Einführung in die Quantenmechanik und die Theorie der chemischen Bindung. Es vermittelt die Grundlagen in folgenden Bereichen: Quantisierung der Energie, Welle-Teilchen Dualismus, Schrödinger Gleichung, Operatoren und Observablen, Unschärferelation, einfache exakte Lösungen (freie Bewegung, Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, H-Atom), Rotations-Schwingungsspektren von 2-atomigen Molekülen, Elektronenspin, Pauli Prinzip, Aufbauprinzip, Periodensystem, Atomzustände, Born-Oppenheimer Näherung, Atom- und Molekülorbitale, Theorie der chemischen Bindung, Hückel Theorie, Molekülsymmetrie |                |                         |
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Fourth Edition, Oxford University Press, 2008</li> <li>• I. R. Levine, Quantum Chemistry, Sixth Edition, Prentice Hall, 2009</li> <li>• H.-J. Werner, Quantenmechanik der Moleküle, Vorlesungsskript</li> </ul>   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 104201 Vorlesung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)</li> <li>• 104202 Übung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)</li> </ul>  |                |                         |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:     | <b>Vorlesung:</b><br>Präsenzstunden: 3 SWS 31,5 h<br>Vor- und Nachbereitung: 63,0 h<br><b>Übungen:</b><br>Präsenzstunden: 1 SWS 10,5 h<br>Vor- und Nachbereitung: 56,0 h<br>Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h<br><b>Summe</b> 180,0 h   |                |                         |

---

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 17a. Studienleistung:                | Prüfungsvorleistung: Votieren von 50% der Übungsaufgaben   |
| 17b. Prüfungsleistungen:             | schriftliche Modulabschlussprüfung (100%), 120 Minuten   |
| 18. Grundlage für ... :              | 10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie   |
| 19. Medienform:                      |  |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10421 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)   |
| 21. Angeboten von:                   | Chemie   |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Verfahrenstechnik, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Mathematik, 5. Semester<br>→ Nebenfach<br>→ Nebenfach Chemie<br>B.Sc. Materialwissenschaft, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Simulation Technology, 3. Semester<br>→ Fachstudium<br>→ Vertiefungsrichtung CS<br>B.Sc. Simulation Technology, 3. Semester<br>→ Fachstudium<br>→ Vertiefungsrichtung NES |

---

## Modul: 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik

|                                      |   |                |                         |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                      | 030702005   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                  | 12.0 LP   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                              | 9.0   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:            | Frank Gießelmann  |                |                         |
| 9. Dozenten:                         | Dozenten des Instituts  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum:        | B.Sc. Chemie, 2. Semester<br>→ Kernmodule   |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Chemie</li> <li>• Mathematik für Chemiker, Teil I</li> </ul>   |                |                         |
| 12. Lernziele:                       | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Konzepte der chemischen Thermodynamik, der Elektrochemie und der Kinetik chemischer Reaktionen und wenden diese problemorientiert an,</li> <li>• beherrschen die Grundlagen physikalisch-chemischer Meßmethoden in Theorie und Praxis und</li> <li>• können experimentelle Daten anhand thermodynamischer und kinetischer Modelle kritisch analysieren.</li> </ul>   |                |                         |
| 13. Inhalt:                          | <p><b><u>Aggregatzustände :</u></b><br/>         Reale Gase, Flüssigkeiten, kristalline und amorphe Festkörper, Kolloide etc., kinetische Gastheorie.</p> <p><b><u>Thermodynamik:</u></b><br/>         Erster Hauptsatz mit Anwendungen, zweiter und dritter Hauptsatz, charakteristische Funktionen, chemisches Potential, Mischphasen, Phasengleichgewichte und Phasendiagramme, homogene und heterogene chemische Gleichgewichte, Grenzflächengleichgewichte.</p> <p><b><u>Elektrochemie:</u></b><br/>         Grundbegriffe der Elektrochemie, Elektrolytgleichgewichte, elektrische Doppelschichten, Ionentransport in Elektrolytlösungen, elektrochemisches Gleichgewicht, galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Diffusionspotentiale und Konzentrationsketten, Elektrolyse, Anwendungen der Elektrochemie.</p> <p><b><u>Kinetik :</u></b><br/>         Grundbegriffe und Messmethoden der Reaktionskinetik, einfache Geschwindigkeitsgesetze (Formalkinetik), Kinetik zusammengesetzter Reaktionen, Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten, homogene und heterogene Katalyse, Einführung in die Theorie der Elementarreaktionen.</p> <p>-</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                       | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 103901 Vorlesung Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I)</li> <li>• 103902 Übung Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I)</li> <li>• 103903 Praktikum Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I)</li> </ul>  |                |                         |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:     | <p><b>Vorlesung</b><br/>         Präsenzstunden: 4 SWS * 14 Wochen = 56 h<br/>         Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 112 h</p> <p><b>Übung</b><br/>         Präsenzstunden: 2 SWS * 12 Wochen = 24 h<br/>         Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 48 h<br/>         2 Übungsklausuren á 2 h = 4 h</p> <p><b>Praktikum</b><br/>         10 Versuche à 4 h = 40 h<br/>         Vorbereitung u. Protokoll: 6 h pro Versuch = 60 h</p> <p><b>Abschlussprüfung incl. Vorbereitung</b> : 16 h</p> <p><b>Summe: 360 h</b></p>   |
| 17a. Studienleistung:                | Prüfungsvorleistung: Übungsklausuren bestanden, alle Versuchsprotokolle testiert   |
| 17b. Prüfungsleistungen:             | schriftliche Modulabschlussprüfung (100%), 90 Minuten,   |
| 18. Grundlage für ... :              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10410 Instrumentelle Analytik</li> <li>• 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie</li> <li>• 10460 Technische Chemie</li> </ul>   |
| 19. Medienform:                      |  |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10391 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik   |
| 21. Angeboten von:                   | Chemie   |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>B.Sc. Materialwissenschaft, 4. Semester<br/>         → Basismodule</p> <p>M.Sc. Technikpädagogik, 2. Semester<br/>         → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang<br/>         → Wahlpflichtfach B<br/>         → Wahlpflichtfach Chemie</p> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 0. Semester<br/>         → Naturwissenschaft und Technik ist weiteres Hauptfach<br/>         → Pflichtmodule, NwT ist weiterer Studiengang (949 Naturwissenschaft und Technik)</p> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 0. Semester<br/>         → Naturwissenschaft und Technik ist nicht weiteres Hauptfach<br/>         → Pflichtmodule, NwT ist nicht weiterer Studiengang (949 Naturwissenschaft und Technik)</p> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 0. Semester<br/>         → Pflichtmodule</p> |

## Modul: 10470 Vertiefte Anorganische Chemie

|                                      |   |                |                         |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                      | 030220014   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                  | 12.0 LP   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                              | 12.0  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:            | Wolfgang Kaim   |                |                         |
| 9. Dozenten:                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Kaim</li> <li>• Brigitte Schwederski</li> <li>• Thomas Schleid</li> <li>• Ingo Hartenbach</li> <li>• Dietrich Gudat</li> </ul>  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum:        | B.Sc. Chemie, 5. Semester<br>→ Kernmodule   |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:                 | Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie  |                |                         |
| 12. Lernziele:                       | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Konzepte zur Beschreibung der Struktur, Reaktivität und Funktion molekular aufgebauter Stoffe,</li> <li>• verstehen die Konzepte zur Beschreibung von Festkörpern und wichtigen Strukturtypen,</li> <li>• besitzen praktische Erfahrung mit grundlegenden Synthesemethoden der anorganischen Chemie und</li> <li>• beherrschen Aspekte der Arbeitssicherheit.</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur, Bindungsverhältnisse, Reaktionen und Funktion von Metallkomplexen</li> <li>• Struktur, Bindungsverhältnisse von metallorganischen Verbindungen und Molekülverbindungen der Hauptgruppenelemente</li> <li>• Grundlagen der Festkörperchemie</li> <li>• Wichtige Synthesemethoden für molekulare Stoffe und Festkörper</li> </ul>  |                |                         |
| 14. Literatur:                       | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 104701 Vorlesung Vertiefte Anorganische Chemie (AC II)</li> <li>• 104702 Seminar Vertiefte Anorganische Chemie (AC II)</li> <li>• 104703 Praktikum Vertiefte Anorganische Chemie (AC II)</li> </ul>  |                |                         |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:     | <p><b>Vorlesung</b><br/>Präsenzstd.: 5 SWS * 14 Wochen 70 h<br/>Vor- und Nachbereitung 1,5 h/Präsenzstd. 105 h</p> <p><b>Seminar</b><br/>Präsenzstd.: 2 SWS * 14 Wochen 28 h<br/>Vor- und Nachbereitung 2,5 h/Präsenzstd. 70 h</p> <p><b>Praktikum</b><br/>Präsenzstd.: 16 Tage * 4 h 64 h<br/>Vor- und Nachbereitung 1 h/Praktikumstag 16 h</p> <p><b>Übungsklausur</b> 3 h</p> <p><b>Abschlussprüfung</b> 3 h</p> <p><b>Summe 359 h</b></p>             |                |                         |

---

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 17a. Studienleistung:                | Prüfungsvorleistung: alle Versuchsprotokolle testiert, Seminarvortrag gehalten |
| 17b. Prüfungsleistungen:             | schriftliche oder mündliche Modulabschlussprüfung (100%)                       |
| 18. Grundlage für ... :              |  |
| 19. Medienform:                      |  |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10471 Vertiefte Anorganische Chemie  |
| 21. Angeboten von:                   |  |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: |  |

---

---

## 400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

---

|                     |       |   |
|---------------------|-------|---|
| Zugeordnete Module: | 14960 | Biophysik I                                   |
|                     | 10500 | Exkursion in die chemische Industrie          |
|                     | 11130 | Funktionsmaterialien                          |
|                     | 14950 | Grundlagen der Biologie                       |
|                     | 15030 | Numerische Methoden                           |
|                     | 17540 | Physik der weichen und biologischen Materie I |
|                     | 10490 | Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker      |
|                     | 410   | SQ FA anerkannt                               |
|                     | 15860 | Thermische Verfahrenstechnik I                |
|                     | 10920 | Ökologische Chemie                            |

---

## Modul: 14960 Biophysik I

|                                      |  |                |                         |
|--------------------------------------|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                      | 081300005  | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                  | 6.0 LP   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                              | 3.0  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:            | Jörg Wrachtrup   |                |                         |
| 9. Dozenten:                         | Carsten Tietz  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum:        | B.Sc. Chemie, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin  |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:                 | Modul „Einführung in die Physik“   |                |                         |
| 12. Lernziele:                       | Die Studierenden beherrschen grundlegende Methoden und Prinzipien der Physik und können diese im Bereich der Biophysik anwenden.   |                |                         |
| 13. Inhalt:                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Zelle: Zellstruktur, Organellen</li> <li>• Biomembranen: Membranstruktur, hydrophobe Wechselwirkung, geometrische Abmessungen, Membranwiderstand und -kapazität, Membranfluidität, Phasenübergänge in Membranen</li> <li>• Proteine: Der chemische Baukasten der Proteine, Proteinstrukturen, Stabilität von Sekundärstrukturen, Tertiärstrukturen, Quartärstrukturen, Funktionsbeispiele</li> <li>• Molekulare Maschinen: Zellbewegung, Actomyosin-System, ATP-Synthase</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantor, Schimmel, „Biophysical Chemistry 1-3“, Freeman</li> <li>• siehe gesonderte Liste des Aktuellen Semesters</li> </ul>   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 149601 Vorlesung Biophysik I</li> <li>• 149602 Übung Biophysik I</li> </ul>   |                |                         |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:     | <p><b>Vorlesung:</b><br/>Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 14 Wochen 21 h<br/>Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde 63 h</p> <p><b>Übung:</b><br/>Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS) * 14 Wochen ca. 11 h<br/>Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde 33 h</p> <p><b>Referat incl. Vorbereitung 52 h</b></p> <p><b>Summe: 180 h</b></p>  |                |                         |
| 17a. Studienleistung:                | Studienleistungen: erfolgreiche Teilnahme den Übungen (Schein)   |                |                         |
| 17b. Prüfungsleistungen:             | -  |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :              |  |                |                         |
| 19. Medienform:                      | Beamer, Handout  |                |                         |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 14961 Biophysik I  |                |                         |
| 21. Angeboten von:                   | Chemie   |                |                         |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: |  |                |                         |

## Modul: 10500 Exkursion in die chemische Industrie

|                                      |   |                |                |
|--------------------------------------|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                      | 030701016   | 5. Moduldauer: | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                  | 3.0 LP  | 6. Turnus:     | jedes Semester |
| 4. SWS:                              | 2.0   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:            | Elias Klemm   |                |                |
| 9. Dozenten:                         | Dozenten des Instituts  |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum:        | B.Sc. Chemie, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin   |                |                |
| 11. Voraussetzungen:                 | Basismodule des BSc Chemie  |                |                |
| 12. Lernziele:                       | Die Studierenden gewinnen exemplarische Einblicke in Geschäftsfelder, Strukturen und Abläufe der chemischen Industrie und verwandter Industriezweige. Sie realisieren die Relevanz ihrer Studienkenntnisse für die industrielle Praxis und erkennen die Bedeutung ökonomischer, ökologischer und technischer Rahmenbedingungen. |                |                |
| 13. Inhalt:                          | Besuch von Unternehmen der chemischen Industrie   |                |                |
| 14. Literatur:                       | -   |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 105001 Exkursion in die chemische Industrie   |                |                |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:     | Durchführung Exkursion: 3 Tage á 8 h 24 h<br>Vor- und Nachbereitung: 1 h pro Präsenzstunde 24 h<br>Exkursionsbericht: 42 h<br><br><b>Summe: 90 h</b>  |                |                |
| 17a. Studienleistung:                | unbenotete Studienleistung: Teilnahme an Exkursion, Exkursionsbericht testiert  |                |                |
| 17b. Prüfungsleistungen:             | unbenotete Studienleistung: Teilnahme an Exkursion, Exkursionsbericht testiert  |                |                |
| 18. Grundlage für ... :              |   |                |                |
| 19. Medienform:                      |   |                |                |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10501 Exkursion in die chemische Industrie  |                |                |
| 21. Angeboten von:                   |   |                |                |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | M.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester<br>→ Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang<br>→ Wahlpflichtfach B<br>→ Wahlpflichtfach Chemie  |                |                |

## Modul: 11130 Funktionsmaterialien

|                               |   |                |                         |
|-------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:               | 030420008   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:           | 6.0 LP  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                       | 5.0   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:     | Horst Strunk  |                |                         |
| 9. Dozenten:                  |   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Chemie, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin   |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:          | Einführung Materialwissenschaft   |                |                         |
| 12. Lernziele:                | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfügen über grundlegende Kenntnisse des Funktionsprinzips von Funktionsmaterialien aus den Bereichen Mikro- und Nanoelektronik, magnetische Datenspeicherung, Memory-Metalle, piezoelektrische Materialien und Funktionskeramiken.</li> <li>• sind in der Lage die vorgestellten Materialien einem Anwendungsspektrum zuzuordnen.</li> <li>• könne sich mit Spezialisten aus dem materialwissenschaftlichem Umfeld über Eigenschaften und Mechanismen von Funktionsmaterialien austauschen.</li> </ul>   |                |                         |
| 13. Inhalt:                   | <p><b>Metalle</b></p> <p>Materialien in der Mikro- und Nanoelektronik</p> <p>Grundlagen, mikroelektronische Bauteile, Kohlenstoff-nanoröhrchen</p> <p>Magnetische Datenspeicherung</p> <p>Grundlagen, magneto-elektronische Bauteile</p> <p>Memory-Metalle &amp; Piezoelektrische Materialien</p> <p>Grundlagen, aktive und adaptive Bauteile, Fallstudie: Benzineinspritzsysteme</p> <p><b>Keramik (Funktionskeramik):</b></p> <p>Einleitende Bemerkungen, Grundlagen</p> <p>Struktur, Strukturumwandlungen, Defekte, Leitfähigkeiten, Polarisationen</p> <p>Keramische Leiter</p> <p>Elektronische Leiter (linear, nicht-linear, NTC, PTC), High-Tc, Keramiken für elektrochemische Anwendungen</p> <p>Isolatoren und Dielektrika</p> <p>Hintergrund, Keramiken mit niedriger und hoher DK, Ferroelektrizität</p> <p>Piezoelektrizität</p> <p>Grundlagen, Phänomenologie, wichtige Beispiele, Anwendungen</p> |                |                         |

## Pyroelektrizität

Hintergrund, Signal und Rauschen, Materialien, Anwendungen

## Magnetische Keramiken

Grundlagen, harte und weiche Ferrite, colossal magneto resistance, Anwendungen

## Elektrooptische Keramiken

Grundlagen (pol. Licht, Doppelbrechung, elektrooptische Effekte, nicht-lineare Effekte, (Frequenzdoppelung)), Materialien, Anwendungen

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 14. Literatur:                       | • Textbücher   |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 111301 Vorlesung Funktionmaterialien<br>• 111302 Übung / Seminar Funktionmaterialien   |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:     | <p><b>Vorlesung:</b><br/>Präsenzstunden: 5 SWS X 14 Wochen 70 h<br/>Vor- und Nachbereitung: 1h pro Präsenzstunde 70 h</p> <p><b>Übungen:</b><br/>Präsenzstunden: 1 SWS X 14 Wochen 14 h<br/>Vor und Nachbereitung: 2h pro Präsenzstunde 28 h</p> <p><b>Gesamt: 182 h</b></p> |
| 17a. Studienleistung:                | Zulassung: Übungsklausur bestanden   |
| 17b. Prüfungsleistungen:             | Mündliche Prüfung  |
| 18. Grundlage für ... :              |  |
| 19. Medienform:                      |  |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 11131 Funktionsmaterialien   |
| 21. Angeboten von:                   |  |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Materialwissenschaft, 6. Semester<br>→ Kernmodule  |

## Modul: 14950 Grundlagen der Biologie

|                                      |  |                |                         |
|--------------------------------------|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                      | -  | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                  | 6.0 LP   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                              | 6.0  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:            | Franz Brümmer  |                |                         |
| 9. Dozenten:                         | Hans-Dieter Görtz  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum:        | B.Sc. Chemie, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin  |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:                 | -  |                |                         |
| 12. Lernziele:                       | <p><b>Ringvorlesung „Einführung in die Biologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Erlangung von Grundkenntnissen in den wichtigsten Teilgebieten der Biologie wie Zellbiologie, Genetik, Molekularbiologie, Physiologie, Evolutionsbiologie. Damit sollen die Grundlagen für weiterführende biologische Veranstaltungen auch für Biotechnologie, Nanobiotechnologie und Systembiologie gelegt werden.<br/><u>Kompetenzen:</u> den Teilnehmer wird die Kompetenz vermittelt, Grundkenntnisse der Biologie zu besitzen, grundlegende biologische Sachverhalte beurteilen und einordnen zu können sowie biologische Arbeitsmethodik zu verstehen</li> </ul> <p><b>Übungen zu den Vorlesungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wichtige Inhalte der Vorlesung sollen durch praktische Übungen nachhaltig erlernt werden. Basale Techniken wie die Mikroskopie sollen erlernt und Prinzipien biologischer Arbeitsweise wie quantitatives Arbeiten erlernt werden.</li> </ul> <p><b>Tutorium zur Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vertiefung der essentiellen Inhalte der Vorlesung.</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                          | <p><b>Ringvorlg. "Einführung in die Biologie":</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundelemente der Allgemeinen Biologie: Zellulärer Aufbau von Pro- und Eukaryonten, Zell- und Energiestoffwechsel von auto- und heterotrophen Lebewesen, Genetik, Molekularbiologie, exemplarische Vorstellung von Organsystemen ihrer Entwicklung, kurze Einführung in die Ökologie, Mechanismen der Evolution, Bionik.</li> </ul> <p><b>Übungen zu den Vorlesungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mikroskopie, Erarbeiten von Zellen (Eu- und Prokaryonten) und Organsystemen, kreuzungsgenetischer Versuch mit statistischer Auswertung, Erscheinungsformen von Mikroorganismen (Protisten und Prokaryonten), Anatomie ausgewählter Pflanzen und Tiere.</li> </ul>   |                |                         |
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorlesungsfolien,</li> <li>Skripte und Klausurfragensammlung auf ILIAS-Portal der Universität Stuttgart</li> <li>Purves et al., Biologie (Ed. Markl), Spektrum, Elsevier</li> </ul>   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>149501 Vorlesung Grundlagen der Biologie</li> <li>149502 Praktische Übungen mit Seminar Grundlagen der Biologie</li> </ul>  |                |                         |

---

|                                  |                                       |       |
|----------------------------------|---------------------------------------|-------|
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit:                          | 80 h  |
|                                  | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: | 100 h |
|                                  | Gesamt:                               | 180 h |

---

|                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 17a. Studienleistung: | unbenotete Studienleistung: Klausur |
|-----------------------|-------------------------------------|

---

|                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 17b. Prüfungsleistungen: | unbenotete Studienleistung: Klausur |
|--------------------------|-------------------------------------|

---

|                         |
|-------------------------|
| 18. Grundlage für ... : |
|-------------------------|

---

|                 |
|-----------------|
| 19. Medienform: |
|-----------------|

---

|                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 20. Prüfungsnummer/n und -name: | 14951 Grundlagen der Biologie |
|---------------------------------|-------------------------------|

---

|                    |        |
|--------------------|--------|
| 21. Angeboten von: | Chemie |
|--------------------|--------|

---

|                                      |
|--------------------------------------|
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: |
|--------------------------------------|

---

## Modul: 15030 Numerische Methoden

|                                      |  |                |                         |
|--------------------------------------|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                      | 031110019  | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                  | 6.0 LP   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                              | 4.0  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:            | Hans-Joachim Werner  |                |                         |
| 9. Dozenten:                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hans-Joachim Werner</li> <li>• Dozenten des Instituts</li> </ul>  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum:        | B.Sc. Chemie, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin  |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:                 | Mathematik für Chemiker  |                |                         |
| 12. Lernziele:                       | <p>Die Studierenden können mathematische Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in anwendungsorientierter, numerischer Form formulieren und programmieren und</li> <li>• zur Analyse, Modellierung und Simulation chemischer und physikalischer Fragestellungen anwenden.</li> </ul>  |                |                         |
| 13. Inhalt:                          | <p>Programmierung in Fortran, Lösung von linearen Gleichungssystemen (z. B. Least-Squares Fitting), Lösung von Eigenwertgleichungen (z. B. harmonische Schwingungen, Hartree-Fock, Hückel-Theorie), Interpolation und Extrapolation von Daten, Bestimmung von Minima und Maxima (z. B. Strukturoptimierung), Numerische Differentiation und Integration (z. B. Trajektorien), Lösung von Differentialgleichungen (z. B. Kinetik), Einführung in Matlab und Mathematica, Visualisierung</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                       | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters  |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 150301 Vorlesung Numerische Methoden</li> <li>• 150302 Übung Numerische Methoden</li> </ul>   |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p><b>Vorlesung:</b><br/>Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen 28 h<br/>Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h</p> <p><b>Computerübungen:</b><br/>Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen 28 h<br/>Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h</p> <p><b>Prüfungsvorbereitung: 12 h</b><br/><b>Summe 180 h</b></p>  |                |                         |
| 17a. Studienleistung:                | unbenotete Studienleistung   |                |                         |
| 17b. Prüfungsleistungen:             | unbenotete Studienleistung   |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :              |  |                |                         |
| 19. Medienform:                      |  |                |                         |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 15031 Numerische Methoden  |                |                         |
| 21. Angeboten von:                   |  |                |                         |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: |  |                |                         |

## Modul: 17540 Physik der weichen und biologischen Materie I

|                                      |   |                |                         |
|--------------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                      | 081200008   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                  | 6.0 LP  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                              | 3.0   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:            | Clemens Bechinger   |                |                         |
| 9. Dozenten:                         | N. N.   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum:        | B.Sc. Chemie, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin   |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:                 | Modul: „Einführung in die Physik“   |                |                         |
| 12. Lernziele:                       | Die Studierenden beherrschen grundlegende Methoden und Prinzipien der Physik und können diese auf Fragen der weichen und biologischen Materie anwenden.   |                |                         |
| 13. Inhalt:                          | Wird vor dem Semester von dem jeweiligen Dozenten bekannt gegeben   |                |                         |
| 14. Literatur:                       | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 175401 Vorlesung Physik der weichen und biologischen Materie I</li> <li>• 175402 Übung Physik der weichen und biologischen Materie I</li> </ul>  |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p><b>Vorlesung:</b><br/>Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 14 Wochen 21 h<br/>Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde 63 h</p> <p><b>Übung:</b><br/>Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS) * 14 Wochen ca. 11 h<br/>Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde 33 h</p> <p><b>Referat incl. Vorbereitung 52 h</b></p> <p><b>Summe: 180 h</b></p> |                |                         |
| 17a. Studienleistung:                | Studienleistungen: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen + Referate (Schein)  |                |                         |
| 17b. Prüfungsleistungen:             | -   |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :              |   |                |                         |
| 19. Medienform:                      | Tablet-PC, Beamer, Overhead   |                |                         |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 17541 Physik der weichen und biologischen Materie I   |                |                         |
| 21. Angeboten von:                   | Chemie  |                |                         |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: |   |                |                         |

## Modul: 10490 Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker

|                               |   |                |                         |
|-------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:               | 030200009   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:           | 3.0 LP  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                       | 2.0   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:     | Otto Mundt  |                |                         |
| 9. Dozenten:                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heinz Weiß</li> <li>• Michael Schwarz</li> </ul>   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Chemie, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin   |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:          | -   |                |                         |
| 12. Lernziele:                | Die Studierenden können die Sachkunde für das Inverkehrbringen von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 7 der Chemikalienverbots-Verordnung nachweisen.  |                |                         |
| 13. Inhalt:                   | <p><b>Allgemeine Toxikologie :</b><br/>         Grundbegriffe und Definitionen in der Toxikologie; Grundlagen der Lehre über unerwünschte Wirkungen von Substanzen auf lebende Organismen und das Ökosystem; Zusammenhänge zwischen Exposition, Expositionsdauer, Toxikokinetik (Resorption, Verteilung, Metabolismus, Elimination), Toxikodynamik und Wirkmechanismen; Grenzwerte und Beurteilungsparameter; Wirkung ausgewählter Stoffe und Stoffklassen.</p> <p><b>Rechtskunde :</b><br/>         Grundzüge des deutschen Rechtssystems und des Rechtssystems der Europäischen Union sowie deren Wechselwirkungen. REACH, CLP (GHS), Chemikaliengesetz, Gefahrstoffverordnung, arbeitsmedizinische Vorsorge, Chemikalienverbotsverordnung, Bundesimmissionsschutzgesetz, Abfall- und Transportrecht. Als zukünftige Entscheidungsträger und Verantwortliche lernen die Hörer die Grundzüge der innerbetrieblichen Hierarchie, der Aufbau- und Ablauforganisation sowie die damit zusammenhängenden Fragen der Verantwortung und der Haftung kennen. Sicherheitswissenschaftliche Grundlagen werden insbesondere hinsichtlich der Gefährdungsermittlung, Risikobewertung und der Gefahrenabwehr vermittelt.</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                | <p><b>Allgemeine Toxikologie:</b><br/>         Bender, H. F.: Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen: Sachkunde für Naturwissenschaftler. 3. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2005. Das Buch enthält eine kurze und praxisnahe Einführung in die Toxikologie.</p> <p><b>Rechtskunde:</b><br/>         Die in der Vorlesung zu behandelnden Vorschriften unterliegen einem ständigen Wandel. Deshalb entsprechen auch in den nachfolgend aufgeführten Werken die Angaben zum Regelwerk nicht in allen Punkten dem aktuellen Stand.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Bender, H. F.: Das Gefahrstoffbuch. Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen nach REACH und GHS. 3. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2008.</li> <li>2) Bundesverband der Unfallkassen (Hrsg.), Weiß, H. F.: Sicherheit und Gesundheitsschutz im öffentlichen Dienst (GUV-I 8551). Überarbeitete Ausgabe, ohne Verlag, München 2001; <a href="http://">http://</a></li> </ol>  |                |                         |

regelwerk.unfallkassen.de/regelwerk/data/regelwerk/inform/  
I\_8551.pdf

Vorlesungsunterlagen mit dem jeweils aktuellen Stand werden einige Tage vor Beginn eines neuen Zyklus gegen Kostenersatz abgegeben. Näheres ist der entsprechenden Vorlesungsankündigung zu entnehmen.

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 104901 Vorlesung Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker  |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:     | <p><b>Vorlesung</b><br/>Präsenz: 2 SWS * 14 Wochen 28 h<br/>Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h</p> <p><b>Abschlussklausuren incl. Vorbereitung 6 h</b></p> <p><b>Summe: 90 h</b></p>   |
| 17a. Studienleistung:                | unbenotete Studienleistung: Klausur zur Einführung in die Toxikologie (45 Minuten) und Klausur zur Rechtskunde (90 Minuten) für Chemiker jeweils bestanden   |
| 17b. Prüfungsleistungen:             | unbenotete Studienleistung: Klausur zur Einführung in die Toxikologie (45 Minuten) und Klausur zur Rechtskunde (90 Minuten) für Chemiker jeweils bestanden   |
| 18. Grundlage für ... :              |  |
| 19. Medienform:                      |  |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10491 Einführung in die Toxikologie</li> <li>• 10492 Rechtskunde für Chemiker</li> </ul>  |
| 21. Angeboten von:                   | Chemie   |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>B.Sc. Technikpädagogik, 3. Semester<br/>→ Wahlpflichtfach<br/>→ Chemie</p> <p>M.Sc. Technikpädagogik, 3. Semester<br/>→ Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang<br/>→ Wahlpflichtfach B<br/>→ Wahlpflichtfach Chemie</p> |

---

## 410 SQ FA anerkannt

---

---

## Modul: 15860 Thermische Verfahrenstechnik I

|                                      |  |                |                         |
|--------------------------------------|--|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                      | 042100015  | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                  | 6.0 LP   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                              | 4.0  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:            | Joachim Groß   |                |                         |
| 9. Dozenten:                         | Joachim Groß   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum:        | B.Sc. Chemie, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin  |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:                 | Thermodynamik I + II<br><br>Thermodynamik der Gemische (empfohlen, nicht zwingend)   |                |                         |
| 12. Lernziele:                       | Die Studierenden kennen und verstehen die Prinzipien zur Auslegung von Apparaten der thermischen Verfahrenstechnik. Sie können dieses Wissen selbstständig anwenden um konkrete Fragestellungen der Auslegung thermischer Trennoperationen zu lösen. Sie können ebenso verallgemeinerte Aussagen über die Wirksamkeit verschiedener Verfahren für unterschiedliche Trennprobleme treffen, bzw. geeignete Trennoperationen für ein gegebenes Problem auswählen.   |                |                         |
| 13. Inhalt:                          | Aufgabe der Thermischen Verfahrenstechnik ist die Trennung fluider Mischungen. Thermische Trennverfahren wie die Destillation, Absorption oder Extraktion spielen in vielen verfahrens- und umwelttechnischen Prozessen eine zentrale Rolle.<br>In der Vorlesung werden aufbauend auf den Grundlagen aus der Thermodynamik der Gemische und der Wärme- und Stoffübertragung die genannten Prozesse behandelt (Modellierung, Auslegung, Realisierung). Daneben werden allgemeine Grundlagen wie das Gegenstromprinzip und Unterschiede zwischen Gleichgewichts- und kinetisch kontrollierten Prozessen erläutert. |                |                         |
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Baerns, Lehrbuch der Technischen Chemie, Band 2, Grundoperationen, Band 3, Chemische Prozesskunde, Thieme, Stuttgart</li> <li>• J.M. Coulson, J.H. Richardson, Chemical Engineering, Vol. 2, Particle Technology &amp; Separation Processes, 5th edition, Butterworth-Heinemann, Oxford</li> <li>• R. Goedecke, Fluidverfahrenstechnik, Band 1 &amp; 2, Wiley-VCH, Weinheim</li> <li>• P. Grassmann, F. Widmer, H. Sinn, Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, de Gruyter, Berlin</li> </ul>   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 158601 Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik I</li> <li>• 158602 Übung Thermische Verfahrenstechnik I</li> </ul>   |                |                         |
| 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:     | Präsenzzeit:   | 42 h           |                         |
|                                      | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:  | 138 h          |                         |
|                                      | Gesamt:  | 180 h          |                         |
| 17a. Studienleistung:                | keine  |                |                         |

---

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 17b. Prüfungsleistungen:             | Thermische Verfahrenstechnik I, 1.0, schriftlich, 120 min  |
| 18. Grundlage für ... :              | 15890 Thermische Verfahrenstechnik II  |
| 19. Medienform:                      | Der Vorlesungsinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien. Beiblätter werden zur Unterstützung ausgeteilt. |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 15861 Thermische Verfahrenstechnik I   |
| 21. Angeboten von:                   | Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik   |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Verfahrenstechnik, 6. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, 0. Semester<br>→ Ergänzungsmodule                            |

---

## Modul: 10920 Ökologische Chemie

|                               |   |                |                         |
|-------------------------------|---|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:               | 021230001   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:           | 6.0 LP  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                       | 5.0   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:     | Jörg W. Metzger   |                |                         |
| 9. Dozenten:                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jörg W. Metzger</li> <li>• Michael Koch</li> </ul>   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum: | B.Sc. Chemie, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin   |                |                         |
| 11. Voraussetzungen:          | keine   |                |                         |
| 12. Lernziele:                | der/die Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrscht die Grundlagen der Umweltchemie und grundlegende (chemische) Aspekte der Ökotoxikologie</li> <li>• kennt die Struktur, das Vorkommen und die Eigenschaften wichtiger anorganischer und organischer Umweltchemikalien</li> <li>• ist in der Lage, umweltchemische Zusammenhänge über Matrixgrenzen (Wasser, Boden und Luft) hinweg zu erkennen und zu erläutern</li> <li>• kennt einfache Verfahren zur Charakterisierung von Stoffen in der Umwelt (z.B. zur Quantifizierung von Kohlenstoffverbindungen) und kann deren Bedeutung für die Praxis erläutern</li> <li>• ist in der Lage, Umweltphänomene wie Treibhauseffekt, Ozonloch, London- und LA-Smog etc. zu verstehen und zu erklären</li> <li>• besitzt Kenntnisse über die Struktur und die Eigenschaften von Wasser und Wasserinhaltsstoffen</li> <li>• versteht die wasserchemischen Zusammenhänge bei wichtigen wassertechnologischen Verfahren</li> <li>• kennt wichtige chemische Parameter zur Bewertung der Wassergüte</li> <li>• ist in der Lage, auf Basis der erworbenen Grundkenntnisse die notwendigen Schritte und Voraussetzungen, die für eine ökotoxikologische Risiko-Bewertung von chemischen Stoffen benötigt werden, abzuleiten</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                   | <p>Das Modul "Ökologische Chemie" vermittelt mit der Vorlesung und dem Praktikum "Umweltchemie" grundlegendes theoretisches und praktisches Wissen über die Struktur, die Quellen und Senken, die Eigenschaften sowie den Transport und die Eliminierung der wichtigsten Umweltchemikalien in den Kompartimenten Wasser, Boden und Luft.</p> <p>Ergänzend schaffen die Vorlesungen "Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen" und "Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien" einen Überblick über Wirkungen und Wirkungsweisen von Chemikalien. Es werden darüber hinaus die Grundlagen, die zur Risikobewertung bedeutsam sind, herausgearbeitet. Aufgrund der großen Bedeutung für alle Umweltprozesse wird die Matrix "Wasser" in der Vorlesung "Struktur und Eigenschaften des Wassers und von wässrigen Lösungen" gesondert und detailliert behandelt.</p>   |                |                         |
| 14. Literatur:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bliefert, C., Bliefert, F., Erdt, Frank.: Umweltchemie, 3. Aufl., Wiley - VCH, Weinheim, 2002</li> </ul>   |                |                         |

---

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fent, K.: Ökotoxikologie, Umweltchemie, Toxikologie, Ökologie, 2. Aufl., Thieme, Stuttgart, 2003</li> <li>• Hütter, L.A.: Wasser und Wasseruntersuchungen, 6. Aufl., Salle + Sauerländer, Frankfurt, 1994</li> </ul>  |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 109201 Vorlesung Umweltchemie</li> <li>• 109202 Vorlesung Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen</li> <li>• 109203 Vorlesung Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien</li> <li>• 109204 Vorlesung Struktur und Eigenschaften des Wassers und von wässrigen Lösungen</li> <li>• 109205 Praktikum Umweltchemie</li> </ul> |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p><b>Vorlesung:</b><br/>         Präsenzstunden 5 SWS * 14 Wochen 70 h<br/>         Vor- und Nachbereitung: 1 h pro Präsenzstunde 70 h</p> <p><b>Praktikum:</b><br/>         5 Versuchstage á 5 h Präsenzzeit 25 h<br/>         Vor- und Nachbereitung: 1 h pro Versuchstag 5 h</p> <p><b>Klausur incl. Vorbereitung: 10 h</b></p> <p><b>Summe 180 h</b></p>                |
| 17a. Studienleistung:                | testierte Protokolle für die Praktikumsversuche (unbenotet)  |
| 17b. Prüfungsleistungen:             | Ökologische Chemie, 1.0, schriftlich, 120 min  |
| 18. Grundlage für ... :              |  |
| 19. Medienform:                      | Powerpoint-Präsentation (Beamer), ergänzende Erläuterungen als Tafelanschrieb, Übungen zum vertiefenden Selbststudium; alle Folien und Übungen stehen im Web zur Verfügung (pdf-Format)  |
| 20. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10921 Ökologische Chemie   |
| 21. Angeboten von:                   |  |
| 22. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Bauingenieurwesen, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Umweltschutztechnik, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule   |

---