

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Bachelor of Science Chemie**  
Prüfungsordnung: 032-2011  
Hauptfach

Sommersemester 2017  
Stand: 31.03.2017

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Kontaktpersonen:

---

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Studiendekan/in:                | Univ.-Prof. Dietrich Gudat<br>Institut für Anorganische Chemie<br>Tel.: 68564186<br>E-Mail: dietrich.gudat@iac.uni-stuttgart.de |
| Studiengangsmanager/in:         | Sabine Strobel<br>Institut für Anorganische Chemie<br>Tel.: 685 64178<br>E-Mail: sabine.strobel@iac.uni-stuttgart.de            |
| Prüfungsausschussvorsitzende/r: | Univ.-Prof. Sabine Ludwigs<br>Institut für Polymerchemie<br>E-Mail: sabine.ludwigs@ipoc.uni-stuttgart.de                        |
| Fachstudienberater/in:          | Klaus Dirnberger<br>Institut für Polymerchemie<br>E-Mail: klaus.dirnberger@ipoc.uni-stuttgart.de                                |

## Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Präambel</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>Qualifikationsziele</b> .....                                 | <b>5</b>  |
| <b>100 Basismodule</b> .....                                     | <b>6</b>  |
| 10230 Einführung in die Chemie .....                             | 7         |
| 10340 Praktische Einführung in die Chemie .....                  | 10        |
| 10360 Einführung in die Physik .....                             | 12        |
| 10370 Physikalisches Praktikum 1 .....                           | 14        |
| 51520 Mathematik für Chemiker I .....                            | 15        |
| 51530 Mathematik für Chemiker II .....                           | 16        |
| <b>200 Kernmodule</b> .....                                      | <b>17</b> |
| 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie ..... | 18        |
| 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik .....             | 20        |
| 10400 Organische Chemie I .....                                  | 22        |
| 10410 Instrumentelle Analytik .....                              | 24        |
| 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) .....           | 26        |
| 10430 Organische Chemie II .....                                 | 28        |
| 10440 Biochemie .....  | 30        |
| 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie .....               | 32        |
| 10470 Vertiefte Anorganische Chemie .....                        | 34        |
| 10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie .....               | 36        |
| 56690 Technische Chemie .....                                    | 38        |
| 56700 Praktikum in Technischer Chemie .....                      | 40        |
| <b>400 Schlüsselqualifikationen fachaffin</b> .....              | <b>42</b> |
| 11130 Funktionsmaterialien .....                                 | 43        |
| 14950 Grundlagen der Biologie .....                              | 45        |
| 14960 Biophysik I .....  | 47        |
| 15030 Numerische Methoden .....                                  | 48        |
| 15860 Thermische Verfahrenstechnik I .....                       | 49        |
| 17540 Physik der weichen und biologischen Materie I .....        | 51        |
| 32200 Strukturaufklärung .....                                   | 52        |
| 33000 Ökologische Chemie .....                                   | 54        |
| 45820 Lithosphäre .....  | 56        |
| 46480 Computergrundlagen .....                                   | 58        |
| 46490 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse .....  | 59        |
| 46500 Energie- und Umwelttechnik .....                           | 61        |
| 57730 Mineralische Rohstoffe mit Übungen .....                   | 63        |
| 69530 Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker .....             | 65        |
| <b>80730 Bachelorarbeit Chemie</b> .....                         | <b>67</b> |

## 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 Biochemie, die Technische Chemie, die Technische Biochemie, die Polymerchemie und die Theoretische Chemie mit eigenen Instituten vertreten. Hinzu kommt das Institut für Materialwissenschaft, welches 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.

## Qualifikationsziele

Die Kombination einer modernen und breit angelegten Grundausbildung mit einer Öffnung gegenüber anwendungsrelevanten Fragestellungen und Nachbarwissenschaften wie Verfahrenstechnik, Materialwissenschaft und Lebenswissenschaften soll eine solide und zeitgemäße Grundausbildung in der Querschnittswissenschaft Chemie gewährleisten und Absolventen über ihre Kernkompetenzen hinaus auch zu erfolgreicher interdisziplinärer Arbeit mit Ingenieuren, Materialwissenschaftlern, Physikern und Biologen qualifizieren. Ein Eckpunkt ist dabei die Beibehaltung eines hohen Anteils laborpraktischer Übungen, die den Studierenden von Anfang an Praxisrelevanz vermitteln sollen und wesentlich zur Entwicklung von Methoden- und Problemlösekompetenz beitragen.

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudienganges Chemie

- verfügen über ein grundlegendes, allgemeines Wissen in den Bereichen Mathematik und Physik sowie ein entsprechendes chemisches Fachwissen in den Kernfächern Anorganische Chemie, Organische und Physikalische Chemie sowie den Ergänzungsfächern Technische, Makromolekulare und Theoretische Chemie sowie Biochemie.
- sind befähigt, wissenschaftliche Probleme und Aufgabenstellungen der Chemie zu erkennen und vor einem allgemeinen naturwissenschaftlichen Hintergrund zu bewerten.
- beherrschen die grundlegenden theoretischen Konzepte und Modellvorstellungen ihrer Disziplin und haben gelernt diese entsprechend dem Stand ihres Wissens zur Analyse erkannter Probleme oder fachlicher Fragestellungen einzusetzen.
- kennen grundlegende experimentelle (präparative, analytische und physikalische) Methoden in der Chemie und verfügen über die Fertigkeit, experimentelle Untersuchungen durchzuführen, die Daten grundlegend zu interpretieren und daraus Schlüsse zu ziehen.
- haben in Laborpraktika gelernt, an der Lösung chemischer Probleme sowohl eigenständig als auch in arbeitsteilig organisierten Teams zu arbeiten, die Ergebnisse anderer aufzunehmen und die eigenen Ergebnisse zu kommunizieren.
- besitzen durch die Schnittstellen zur Verfahrenstechnik, Physik, Biologie ein grundlegendes Verständnis ausgewählter fachaffiner Grenzbereiche und sind hier in der Lage mit Spezialisten der genannten Disziplinen zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten.
- besitzen ein grundlegendes Verständnis für Anwendungen chemischer Materialien und Verfahren in verschiedenen Arbeitsfeldern, kennen dabei auftretende Grenzen und Gefahren und können ihr Wissen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Erfordernisse verantwortungsbewusst anwenden.
- haben in Wahlmodulen exemplarisch außerfachliche Qualifikationen erworben und sind damit auch für die nichtfachbezogenen Anforderungen einer beruflichen Tätigkeit zumindest sensibilisiert.
- sind durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung sehr gut auf lebenslanges Lernen vorbereitet.
- sind durch den Praxisbezug des Studiums auf einen Einsatz in einzelnen Berufsfeldern oder den Erwerb einer höheren Qualifikation in ihrem Fach vorbereitet.

## 100 Basismodule

---

Zugeordnete Module:    10230 Einführung in die Chemie  
                              10340 Praktische Einführung in die Chemie  
                              10360 Einführung in die Physik  
                              10370 Physikalisches Praktikum 1  
                              51520 Mathematik für Chemiker I  
                              51530 Mathematik für Chemiker II

---

**Modul: 10230 Einführung in die Chemie**

|   |   |                |                |
|---|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030230001   | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12 LP   | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 9   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Thomas Schleid  |                |                |
| 9. Dozenten:  | Joris Slageren<br>Clemens Richert<br>Thomas Schleid   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 1. Semester<br>→ Basismodule  |                |                |
| 11. Empfohlene 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:   | <p>Physikalische Chemie:</p> <p>Chemische Thermodynamik: Gleichgewicht, Arbeit und Wärme, Temperatur, Wärmeaustausch, Wärmekapazität, isotherme, adiabatische Prozesse, Intensive, extensive Größen, ideales Gasgesetz, Mischungen, Partialdruck, Molenbruch, 1. HS, Bildungs- und Reaktionsenthalpie, Heßscher Satz, 2. HS, Entropie und freie Enthalpie, Statistische Thermodynamik : Wahrscheinlichkeit und Verteilungsfunktion, Boltzmann-Statistik, Innere Energie und Zustandssumme, Entropie, Quantentheorie :Atombau, Welle-Teilchen-Dualismus, atomare Spektrallinien, Schrödinger-Gleichung, Teilchen im Kasten, Teilchen auf einer Oberfläche, Chemische Kinetik :Reaktionsordnung, Geschwindigkeitsgesetze, kinetische Herleitung des Massenwirkungsgesetzes, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Katalyse, Elektrochemie: Ionenbeweglichkeit, Hydratation von Ionen, Leitfähigkeit, Kohlrauschsches Quadratwurzelgesetz, Debye-Hückel-Onsager-Theorie, Ostwaldsches Verdünnungsgesetz, Bestimmung der Grenzleitfähigkeit, Überföhrungszahlen.</p> <p>Anorganische Chemie:</p> <p>Periodisches System der Elemente: Edelgaskonfiguration, Gruppen, Perioden und Blöcke, Periodizität der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Atomen und Ionen, Elektronegativität.</p> <p>Ionische und molekulare Verbindungen: Grundprinzipien von ionischen und Elektronenpaarbindungen, Lewis-Strukturformeln, Resonanzstrukturen, Metalle, Halbleiter und Isolatoren, chemische Strukturmodelle (VSEPR, LCAO-MO in 2-atomigen Molekülen mit Bindungen), Ladungsverteilung in Molekülen, Bindungsstärke und Bindungslänge, intermolekulare Wechselwirkungen, experimentelle Aspekte von Strukturbestimmungen, Molekülsymmetrie.</p> <p>Stöchiometrische Grundgesetze: Erhalt von Masse und Ladung, Gesetze der konstanten und der multiplen Proportionen,</p> |                |                |

Reaktionsgleichungen. Chemische Gleichgewichte: Protonenübertragung (Bronsted-Lowry Säure/Base-Theorie, protochemische Spannungsreihe), Elektronenübertragung (Redoxreaktionen, galvanische Zellen und Zellpotentiale, elektrochemische Spannungsreihe, Elektrolyse) Lewis-Säure/Base-Gleichgewichte (Komplexgleichgewichte, Aquakomplexe), Löslichkeitsgleichgewichte.

Organische Chemie:

Historischer Überblick über Organische Chemie, Sonderstellung des Kohlenstoffs, Schreibweise von organischen Molekülen, Grundprinzipien der IUPAC-Nomenklatur, sigma-Bindungen, pi-Bindungen, Alkane: Homologe Reihe, Struktur, Konstitutions-/Konformationsisomere, Rotationsbarrieren, Aromaten: Resonanzstabilisierung, Struktur, Hückel-Regel, Molekülorbitaltheorie, mesomere Grenzstrukturen, Substituenteneffekte, Reaktive Intermediate: Radikale, Carbokationen, Carbanionen, Organische Säuren und Basen, Stereochemie: Konstitution, Konfiguration, Konformation, Chiralitätskriterien, Enantiomere, Diastereomere, CIP-Regeln, biologische Wirkung von Enantiomeren, D/L-Konfiguration, Grundlegende Reaktionstypen: Elektrophile Substitution am Aromaten, Nucleophile Substitution am gesättigten C-Atom, Elektrophile Addition an C,C-Doppelbindungen, 1,2-Eliminierungen

---

14. Literatur:

**Physikalische Chemie:**

- P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 4. Aufl. 2006.
- G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 5. Aufl. 2004.

**Anorganische Chemie:**

- E. Riedel: Anorganische Chemie, 8. Aufl., de Gruyter Verlag 2011.
- M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, 2. Aufl., Spektrum-Verlag 2011.
- A. F. Holleman, E. Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. Aufl. de Gruyter Verlag 2007.

**Organische Chemie:**

- P. Sykes: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie, VCH Verlagsgesellschaft, 1988.
  - K. P. C. Vollhardt, H. E. Shore: Organische Chemie, 5. Aufl., Wiley-VCH, 2012.
  - P. Y. Bruice: Organische Chemie, 5. Aufl., Pearson Verlag 2011.
  - R. Brückner: Reaktionsmechanismen, 3. Aufl., Spektrum-Verlag 2011.
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 102302 Seminar / Übung Einführung in die Chemie
  - 102301 Vorlesung Einführung in die Chemie
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung**

Präsenzstunden: 6 SWS \* 14 Wochen = 84 h  
 Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 126 h

**Übung/Seminar**

Präsenzstunden: 3 SWS \* 14 Wochen = 42 h  
 Vor- und Nachbereitung: 2,0 h pro Präsenzstunde = 84 h  
 2 Übungsklausuren a 2 h = 4 h

**Abschlussprüfung incl. Vorbereitung : 20 h**

**Summe: 360 h**

---

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 10231 Einführung in die Chemie (PL), Schriftlich, 120 Min.,<br/>Gewichtung: 1</li><li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 120 Min.</li></ul> Prüfungsvorleistung: Teilnahme an den Übungsklausuren |
| 18. Grundlage für ... :         | Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie<br>Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik Organische Chemie I<br>Biochemie  |
| 19. Medienform:                 |  |
| 20. Angeboten von:              | Anorganische Chemie III  |

## Modul: 10340 Praktische Einführung in die Chemie

|   |  |                |                                   |
|---|--|----------------|-----------------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030230002  | 5. Moduldauer: | Einsemestrig                      |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP   | 6. Turnus:     | Wintersemester/<br>Sommersemester |
| 4. SWS:   | 9  | 7. Sprache:    | Deutsch                           |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Thomas Schleid   |                |                                   |
| 9. Dozenten:  | Ingo Hartenbach  |                |                                   |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 1. Semester<br>→ Basismodule   |                |                                   |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Keine  |                |                                   |
| 12. Lernziele:                                      | 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.  |                |                                   |
| 13. Inhalt:   | <p><b>Atombau und Periodisches System der Elemente:</b> 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><b>Organische Chemie und Arbeitstechniken:</b> Destillation, Sublimation, Chromatographie, Extraktion, Umkristallisation, Synthese einfacher Präparate, Sicheres Arbeiten im Labor (7 Versuche)</p> <p><b>Das Praktikum wird von einem wöchentlichen 2 stündigen Seminar begleitet.</b></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, 8. Aufl. de Gruyter Verlag 2011.</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:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 103401 Praktikum Praktische Einführung in die Chemie (WiSe)</li> <li>• 103402 Praktikum Praktische Einführung in die Chemie (SoSe)</li> </ul>   |                |                                   |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | <b>Praktikum:</b><br>21 Praktikumsnachmittage a, 4 h = 84 h<br>Vorbereitung u. Protokolle: 3,5 h pro Praktikumstag = 73,5 h<br><b>Seminar zur Unterstützung der Vor- und Nachbereitung der Praktikumsnachmittage:</b><br>Präsenzstunden: 9 Seminartage a, 2 h = 18 h<br>Vor- und Nachbereitung 0.5 h pro Seminartag = 4,5 h<br><b>Summe: 180 h</b> |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 10341 Praktische Einführung in die Chemie (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1<br>Testat aller Versuchsprotokolle   |
| 18. Grundlage für ... :         | Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie<br>Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik Organische Chemie I   |
| 19. Medienform:                 |  |
| 20. Angeboten von:              | Anorganische Chemie III  |

---

## Modul: 10360 Einführung in die Physik

|   |  |                |                |
|---|--|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 081400006  | 5. Moduldauer: | Zweisemestrig  |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 9 LP   | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 6  | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | apl. Prof. Dr. Wolfgang Bolse  |                |                |
| 9. Dozenten:  | Wolfgang Bolse   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 1. Semester<br>→ Basismodule   |                |                |
| 11. Empfohlene 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>• 103602 Tutorium (freiwillig) Einführung in die Physik (Teil 1)</li> <li>• 103601 Vorlesung Einführung in die Physik (Teil 1)</li> <li>• 103603 Vorlesung Einführung in die Physik (Teil 2)</li> <li>• 103604 Tutorium (freiwillig) Einführung in die Physik (Teil 2)</li> </ul>   |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <p><b>Teil I</b><br/>                     Präsenzzeit: 32 h<br/>                     Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 80 h<br/>                     Gesamt: 112 h</p> <p><b>Teil II</b><br/>                     Präsenzzeit: 32 h<br/>                     Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 126 h<br/>                     Gesamt: 158 h</p> <p><b>Gesamt Teil I + II: 270 h</b></p>  |                |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 10361 Einführung in die Physik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1  |                |                |



## Modul: 10370 Physikalisches Praktikum 1

|   |   |                |                |
|---|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 081200007   | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3 LP  | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 4   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Dr. Arthur Grupp  |                |                |
| 9. Dozenten:  | Dozenten der Physik   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 3. Semester<br>→ Basismodule  |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Modul: Einführung in die Physik   |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | - Durchführung einzelner Experimente unter Anleitung<br>- Protokollierung von Messdaten<br>- Auswertung von Messdaten und Erstellung eines schriftlichen Berichts (Protokoll) |                |                |
| 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:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 103701 Praktikum Physikalisches Praktikum 1</li> </ul>   |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 8 Versuche x 3 h 24 h<br>Selbststudiumszeit / Nachbearbeitungszeit: 66 h<br><b>Gesamt: 90 h</b>  |                |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 10371 Physikalisches Praktikum 1 (USL), Sonstige, Gewichtung: 1<br>8 Versuche mit schriftlicher Ausarbeitung  |                |                |
| 18. Grundlage für ... :                             | Instrumentelle Analytik Grundlagen der Makromolekularen Chemie<br>Technische Chemie   |                |                |
| 19. Medienform:                                     |   |                |                |
| 20. Angeboten von:                                  | 2. Physikalisches Institut  |                |                |

## Modul: 51520 Mathematik für Chemiker I

|   |   |                |                |
|---|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031100004   | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP  | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 5   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | apl. Prof. Dr. Guntram Rauhut   |                |                |
| 9. Dozenten:  | Guntram Rauhut<br>Johannes Kästner  |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 1. Semester<br>→ Basismodule  |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Mathematik-Vorkurs empfohlen  |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen anwendungsrelevante Methoden aus den Bereichen der Vektorrechnung und der Analysis,</li> <li>• können diese Methoden zur Beschreibung und Lösung chemischer und physikalischer Fragestellung anwenden.</li> </ul>   |                |                |
| 13. Inhalt:   | Zahlen, Kombinatorik, Vektorrechnung, elementare Funktionen, Funktionsgrenzwerte und Stetigkeit, Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer Variablen, Taylor-Reihen, Darstellung von Funktionen mehrerer Variabler, Gradienten, totales Differential, Fehlerrechnung, Extrema mit Nebenbedingungen, Mehrfachintegrale   |                |                |
| 14. Literatur:                                      | G. Rauhut: Mathematik für Chemiker, Vorlesungsskript  |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 515201 Vorlesung Mathematik für Chemiker I</li> <li>• 515202 Übung Mathematik für Chemiker I</li> <li>• 515203 Seminar Mathematik für Chemiker I</li> </ul>  |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <b>Vorlesung:</b><br>Präsenzstunden 3 SWS * 10 Wochen = 30 h<br>Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 45 h<br><b>Übungen:</b><br>Präsenzstunden 1 SWS * 14 Wochen = 14 h<br>Vor- und Nachbereitung: 2,5 h pro Präsenzstunde = 35 h<br><b>Seminar:</b><br>Präsenzstunden 2 SWS * 10 Wochen = 20 h<br>Vor- und Nachbereitung: 0,75 h pro Präsenzstd. = 15 h<br><b>Klausurvorbereitung: 22 h</b><br><b>Summe 181 h</b> |                |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 51521 Mathematik für Chemiker I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich</li> </ul>  |                |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |   |                |                |
| 19. Medienform:                                     |   |                |                |
| 20. Angeboten von:                                  | Theoretische Chemie   |                |                |

## Modul: 51530 Mathematik für Chemiker II

|   |  |                |                |
|---|--|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031100005  | 5. Moduldauer: | Zweimestrig    |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP   | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 5  | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | apl. Prof. Dr. Guntram Rauhut  |                |                |
| 9. Dozenten:  | Guntram Rauhut<br>Johannes Kästner   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 2. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 2. Semester<br>→ Basismodule   |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Mathematik-Vorkurs empfohlen ,   |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen anwendungsrelevante Methoden aus den Bereichen der Linearen Algebra und der Analysis,</li> <li>• können diese Methoden zur Beschreibung und Lösung chemischer und physikalischer Fragestellung anwenden.</li> </ul>                                    |                |                |
| 13. Inhalt:   | Komplexe Zahlen, Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, Eigenwertproblem, Folgen und Reihen, Interpolation und Ausgleichsrechnung, Fourier-Reihen, gewöhnliche Differentialgleichungen, Systeme von Differentialgleichungen<br>Achtung: Die Vorlesung im WiSe beginnt immer erst gegen Ende der Vorlesungszeit! |                |                |
| 14. Literatur:                                      | G. Rauhut: Mathematik für Chemiker, Vorlesungsskript   |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 515301 Vorlesung Mathematik für Chemiker II</li> <li>• 515302 Übung Mathematik für Chemiker II</li> </ul>   |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <b>Vorlesung:</b><br>Präsenzstunden 2 SWS * 20 Wochen = 40 h<br>Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 60 h<br><b>Übungen:</b><br>Präsenzstunden 1 SWS * 14 Wochen = 14 h<br>Vor- und Nachbereitung: 2,5 h pro Präsenzstunde = 35 h<br><b>Klausurvorbereitung: 22 h</b><br><b>Summe 171 h</b>                     |                |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 51531 Mathematik für Chemiker II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich</li> </ul>  |                |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |  |                |                |
| 19. Medienform:                                     |  |                |                |
| 20. Angeboten von:                                  | Theoretische Chemie  |                |                |

## 200 Kernmodule

---

|                     |       |  |
|---------------------|-------|--|
| Zugeordnete Module: | 10380 | Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie |
|                     | 10390 | Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik             |
|                     | 10400 | Organische Chemie I                                  |
|                     | 10410 | Instrumentelle Analytik                              |
|                     | 10420 | Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)           |
|                     | 10430 | Organische Chemie II                                 |
|                     | 10440 | Biochemie  |
|                     | 10450 | Grundlagen der Makromolekularen Chemie               |
|                     | 10470 | Vertiefte Anorganische Chemie                        |
|                     | 10480 | Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie               |
|                     | 56690 | Technische Chemie                                    |
|                     | 56700 | Praktikum in Technischer Chemie                      |

---

## Modul: 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie

|   |  |                |                |
|---|--|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030201004  | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12 LP  | 6. Turnus:     | Sommersemester |
| 4. SWS:   | 14   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Dietrich Gudat   |                |                |
| 9. Dozenten:  | Dietrich Gudat<br>Björn Blaschkowski<br>Ingo Hartenbach  |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2008,<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 2. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 2. Semester<br>→ Kernmodule  |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Einführung in die Chemie<br>Praktische Einführung in die Chemie  |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <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>• 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:                                      | zur Vorlesung:<br>C. E. Housecroft, A. G. Sharpe: <b>Anorganische Chemie</b><br>E. Riedel, C. Janiak: <b>Anorganische Chemie</b><br>zum Praktikum:<br>Jander - Blasius, <b>Einführung in das Anorganische Chemische Praktikum</b><br>weiterführende Literatur:<br>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>  |                |                |

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 103802 Übung Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie
  - 103803 Seminar Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie
  - 103804 Praktikum Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie
  - 103801 Experimentalvorlesung Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:
- Experimentalvorlesung**  
Präsenzstd.: 5 SWS \* 14 Wochen = 70 h  
Vor- und Nachbereitung 1,5 h/Präsenzstd. = 105 h
- Übung zur Vorlesung**  
Präsenzstd.: 2 SWS \* 6 Wochen = 12 h  
Vor- und Nachbereitung 2 h/Präsenzstd. = 24 h
- Seminar**  
Präsenzstd.: 2 SWS \* 8 Wochen = 16 h  
Vor- und Nachbereitung 1 h/Präsenzstd. = 16 h
- Praktikum**  
Präsenzstd.: 24 Tage \* 4 h = 96 h  
Vor- und Nachbereitung 1 h/Praktikumstag = 24 h
- Summe 363 h**
- 

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 10381 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
  - V Vorleistung (USL-V), Sonstige
- 

18. Grundlage für ... : Instrumentelle Analytik Vertiefte Anorganische Chemie
- 

19. Medienform:
- 

20. Angeboten von: Anorganische Chemie
-

**Modul: 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik**

|   |  |                |                |
|---|--|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030710005  | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12 LP  | 6. Turnus:     | Sommersemester |
| 4. SWS:   | 9  | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Frank Gießelmann   |                |                |
| 9. Dozenten:  | Dozenten der Physikalischen Chemie   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2008,<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2008,<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 2. Semester<br>→ Kernmodule  |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Chemie</li> <li>• Mathematik für Chemiker, Teil I</li> </ul>  |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <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>Thermodynamik:</b> Grundbegriffe, Aggregatzustände und Zustandsgleichungen, erster Hauptsatz mit Anwendungen, zweiter und dritter Hauptsatz, charakteristische Funktionen, chemisches Potential, Mischphasen, Phasengleichgewichte und Phasendiagramme, homogene und heterogene chemische Gleichgewichte.</p> <p><b>Elektrochemie:</b> Elektrochemisches Gleichgewicht, galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Elektrolyse.</p> <p><b>Kinetik:</b> 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> |                |                |
| 14. Literatur:                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) P. W. Atkins, J. de Paula: Physikalische Chemie, Weinheim (Wiley-VCH) 2006.</li> <li>2) C. Czeslik, H. Seemann, R. Winter: Basiswissen Physikalische Chemie, Wiesbaden (Vieweg+Teubner) 2010.</li> <li>3) G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Weinheim (Wiley-VCH) 2004.</li> </ol>   |                |                |
| 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. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <b>Vorlesung</b>   |                |                |

Präsenzstunden: 4 SWS \* 14 Wochen = 56 h  
Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 112 h

**Übung**

Präsenzstunden: 2 SWS \* 12 Wochen = 24 h  
Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 48 h  
1 Übungsklausur = 2 h

**Praktikum**

10 Versuche a, 4 h = 40 h  
Vorbereitung u. Protokoll: 6 h pro Versuch = 60 h  
Abschlussprüfung incl. Vorbereitung: 18 h

**Gesamt: 360 h**

---

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 10391 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1</li><li>• V Vorleistung (USL-V), Sonstige</li></ul> |
| 18. Grundlage für ... :         | Instrumentelle Analytik Grundlagen der Makromolekularen Chemie<br>Technische Chemie  |
| 19. Medienform:                 |  |
| 20. Angeboten von:              | Physikalische Chemie I   |

---

**Modul: 10400 Organische Chemie I**

|   |  |                |                |
|---|--|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030610006  | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12 LP  | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 16   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Sabine Laschat   |                |                |
| 9. Dozenten:  |  |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2008,<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 3. Semester<br>→ Kernmodule   |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |  |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <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), 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>• 104002 Seminar Organische Chemie I</li> <li>• 104003 Praktikum Organische Chemie I</li> <li>• 104001 Vorlesung Organische Chemie I</li> </ul> |
|--------------------------------------|--|

---

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 16. Abschätzung 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: 14 Wo x 1.5 h = 21 h<br/>                 Vor- und Nachbereitung: 30 h</p> <p><b>Praktikum</b><br/>                 30 Tage Halbtagspraktikum a 5 h pro Tag = 150 h<br/>                 Vorbereitung u. Protokollführung: 15 Versuche a 1h = 15 h</p> <p><b>Summe: 360 h</b></p> |
|---------------------------------|--|

---

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10401 Organische Chemie I (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich</li> </ul> Prüfungsvorleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Übungsklausuren mit mindestens 50 % der Punkte bestanden</li> <li>• alle Versuchsprotokolle testiert</li> </ul> |
|---------------------------------|--|

---

|                         |   |
|-------------------------|---|
| 18. Grundlage für ... : | Organische Chemie II Grundlagen der Makromolekularen Chemie |
|-------------------------|---|

---

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

---

|                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| 20. Angeboten von: | Organische Chemie I |
|--------------------|---------------------|

---

**Modul: 10410 Instrumentelle Analytik**

|   |  |                |                |
|---|--|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030201007  | 5. Moduldauer: | Zweisemestrig  |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP   | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 7  | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Dietrich Gudat   |                |                |
| 9. Dozenten:  | Wolfgang Kaim<br>Brigitte Schwederski<br>Herbert Dilger<br>Dietrich Gudat<br>Birgit Claasen  |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 3. Semester<br>→ Kernmodule   |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie   |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige spektroskopische, spektrometrische und elektrochemische Bestimmungsmethoden anwenden</li> <li>• chromatographische Trennmethoden 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:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, <b>Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie</b></li> <li>• M. Reichenbacher, J. Popp, <b>Strukturanalytik organischer und anorganischer Verbindungen: Ein Übungsbuch</b></li> <li>• D.A. Skoog, J.J. Leary, <b>Instrumentelle Analytik: Grundlagen, Geräte, Anwendungen</b></li> </ul>  |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 104102 Seminar Instrumentelle Analytik</li> <li>• 104103 Gruppenübung Instrumentelle Analytik</li> <li>• 104104 Praktikum Instrumentelle Analytik</li> <li>• 104101 Experimentalvorlesung Instrumentelle Analytik</li> </ul>  |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <p><b>Vorlesung</b><br/>Präsenzstd.: 1 SWS * 14 Wochen = 14 h<br/>Vor- und Nachbereitung 2 h/Präsenzstd. = 28 h</p> <p><b>Seminar</b><br/>Präsenzstd.: 2 SWS * 13 Wochen = 26 h<br/>Vor- und Nachbereitung 1,5 h/Präsenzstd. = 39 h</p> <p><b>Gruppenübung</b> (Präsenzarbeit in Kleingruppen)<br/>Präsenzstd.: 22 h<br/>Vor- und Nachbereitung 0.5 h/Präsenzstd. = 11 h</p> <p><b>Praktikum</b><br/>Präsenzstd.: 8 Tage * 4 h = 32 h<br/>Vorbereitung und Protokolle 2 h/Praktikumstag = 16 h</p> <p><b>Summe 188 h</b></p> |                |                |

17. Prüfungsnummer/n und -name:                   • 10411 Instrumentelle Analytik (USL), Sonstige, Gewichtung: 1  
   • V     Vorleistung (USL-V), Sonstige  
   alle Protokolle und Übungsaufgabe testiert, Übungsklausuren 1  
   und 2 von je 60 Min bestanden

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:                                    Anorganische Chemie

---

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

|   |   |                |                |
|---|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031110008   | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP  | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 4   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Johannes Kästner  |                |                |
| 9. Dozenten:  | Johannes Kästner  |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 3. Semester<br>→ Kernmodule  |                |                |
| 11. Empfohlene 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. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <p><b>Vorlesung:</b><br/>Präsenzstunden: 3 SWS: 42,0 h<br/>Vor- und Nachbereitung: 52,5 h</p> <p><b>Übungen:</b><br/>Präsenzstunden: 1 SWS: 14,0 h<br/>Vor- und Nachbereitung: 52,5 h<br/>Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h</p> <p><b>S umme: 180,0 h</b></p>   |                |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10421 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> </ul>   |                |                |

- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 120 Min.  
Prüfungsvorleistung: Votieren von 50% der Übungsaufgaben
- 

18. Grundlage für ... : Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Theoretische Chemie

---

**Modul: 10430 Organische Chemie II**

|   |  |                |                |
|---|--|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030610010  | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12 LP  | 6. Turnus:     | Sommersemester |
| 4. SWS:   | 16   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Bernd Plietker   |                |                |
| 9. Dozenten:  | Clemens Richert<br>Bernd Plietker  |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2008,<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 4. Semester<br>→ Kernmodule   |                |                |
| 11. Empfohlene 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 mit modernen Techniken und diese durchführen,</li> <li>• synthetisieren mehrstufige komplexere organisch-chemische Verbindungen selbstständig und</li> <li>• beherrschen die Spektroskopie ausgewählter Verbindungen (NMR, IR, UV/Vis, MS),</li> <li>• beherrschen Arbeitssicherheit (GLP) und Gefahrstoffrecht sowie</li> <li>• die mündliche und schriftliche Präsentation von Arbeitsmethoden.</li> </ul> |                |                |
| 13. Inhalt:   | <p><b>Vorlesung OC II</b><br/>Vertiefte strukturelle und mechanistische Aspekte der Carbonylverbindungen und Carbonsäurederivate, Organostickstoff-Verbindungen, Peptide und Kohlenhydrate. Radikalreaktionen, vertiefte Aspekte der Stereochemie, Olefinierungsreaktionen, Oxidationen und Reduktionen.</p> <p><b>Vorlesung OC III</b><br/>Aromaten, metallorganische Aromatenfunktionalisierungen, Nucleinsäuren, pericyclische Reaktionen.</p>  |                |                |
| 14. Literatur:                                      | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters  |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 104303 Praktikum Organische Chemie II</li> <li>• 104301 Vorlesung Organische Chemie II</li> <li>• 104302 Seminar Organische Chemie II</li> <li>• 104304 Vorlesung Organische Chemie III</li> </ul>  |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <p><b>Vorlesung</b><br/>Präsenzstunden: Experimentalvorlesung Organische Chemie II: 56 h<br/>Vorlesung Organische Chemie III: 28 h<br/>Vor- und Nachbereitung: 1.25 h pro Präsenzstd. : 105 h</p> <p><b>Seminar</b></p>  |                |                |

Präsenzstunden: 14 Wo x 1 Tag a 1.5 h: 21 h

Vor- und Nachbereitung: 17 h

**Praktikum**

20 Tage Halbtagspraktikum a 5 h pro Tag: 100 h

Vorbereitung u. Protokollführung: 29 h

**2 Klausuren: 4 h**

**Summe: 360 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

• 10431 Organische Chemie II (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1

• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich

Prüfungsvorleistung: Übungsklausur mit mindestens 50 % der Punkte bestanden, alle Versuchsprotokolle testiert, Seminarvortrag über selbst hergestelltes mehrstufiges Präparat, mehrstufige Literaturpräparate (insgesamt 8 Stufen)

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Organische Chemie

---

## Modul: 10440 Biochemie

|   |   |                |                |
|---|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030310011   | 5. Moduldauer: | Zweimestrig    |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP  | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 5   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Albert Jeltsch  |                |                |
| 9. Dozenten:  | Albert Jeltsch<br>Hans Rudolph  |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2008,<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 3. Semester<br>→ Kernmodule  |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Einführung in die Chemie  |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden beherrschen die Grundprinzipien der Chemie des Lebens, kennen die wichtigen Stoffklassen (Aminosäuren, Nukleotide, Lipide und Kohlenhydrate) in Aufbau und Funktion, verstehen die Grundprinzipien der Funktion biologisch wichtiger Makromoleküle (Proteine, Nucleinsäuren), erkennen die Funktion der Biokatalysatoren, der Enzyme, in Katalyse und zellulärer Regulation verstehen den Basisstoffwechsel und die Energetik der Zelle  |                |                |
| 13. Inhalt:   | Teil 1 WiSe: Einführung in die Biochemie (Zellen, Evolution, Eigenschaften von Leben, chemische Grundlagen), Aminosäuren (Strukturen, Säure/Base Eigenschaften, chemische Eigenschaften), Proteinstrukturen und Proteinfaltung (Sekundärstrukturelemente, Faltungstrichter, Chaperones), Proteinfunktion (Mechanische Funktionen von Proteinen, Bindung von Liganden am Beispiel von Myoglobin und Hämoglobin, Protein-Protein Wechselwirkung am Beispiel des Immunsystems), Enzyme (Mechanismen, Theorie, Regulation), Enzymkinetik, Nukleotide und Struktur von Nucleinsäuren<br>Teil 2 SoSe: Einführung in den Stoffwechsel (grundlegende Konzepte und Design), Kohlenhydrate (Struktur und Funktion), Lipide (Struktur und Funktion), Glykolyse und Fermentation, TCA Zyklus, Oxidative Phosphorylierung, Pentose Phosphat Zyklus, Fettsäure $\beta$ -Oxidation, Stoffwechselregulation |                |                |
| 14. Literatur:                                      | Nelson/Cox: Lehninger Biochemistry<br>Stryer: Biochemie   |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 104403 Vorlesung Biochemie II</li> <li>• 104402 Übung Biochemie I</li> <li>• 104401 Vorlesung Biochemie I</li> <li>• 104404 Übung Biochemie II</li> </ul>  |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Vorlesung Biochemie I<br>Präsenzzeit: 28 Stunden<br>Selbststudium: 44 Stunden<br>Summe: 72 Stunden<br>Übung zur Vorlesung Biochemie I<br>Präsenzzeit: 12 Stunden<br>Selbststudium: 6 Stunden  |                |                |

Summe: 18 Stunden  
Vorlesung Biochemie II  
Präsenzzeit: 28 Stunden  
Selbststudium: 44 Stunden  
Summe: 72 Stunden  
Übung zur Vorlesung Biochemie II  
Präsenzzeit: 12 Stunden  
Selbststudium: 6 Stunden  
Summe: 18 Stunden  
SUMME: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 10441 Biochemie (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Biochemie

---

## Modul: 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie

|   |  |                |                |
|---|--|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031210912  | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP   | 6. Turnus:     | Sommersemester |
| 4. SWS:   | 4  | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Michael Buchmeiser   |                |                |
| 9. Dozenten:  | Sabine Ludwigs<br>Michael Buchmeiser   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2008,<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 4. Semester<br>→ Kernmodule   |                |                |
| 11. Empfohlene 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 Polykondensation, Polyaddition, Ionische Polymerisationen, (radikalische (Co)Polymerisation, Ziegler-Natta-Polymerisation, Metathese-Polymerisation), Emulsionspolymersiation, Suspensionspolymerisation</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:                                      | "Makromoleküle, Hans-Georg Elias<br>Makromolekulare Chemie, Bernd Tieke  |                |                |
| 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. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <p><b>Vorlesung</b></p> <p>Präsenzzeit: 31,50 h<br/>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 47,25 h</p> <p><b>Übungen</b></p> <p>Präsenzzeit: 10,50 h<br/>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 42,00 h</p> <p><b>Abschlussprüfung incl. Vorbereitung:</b> 48,75 h</p> <p><b>Gesamt: 180 h</b></p>   |                |                |

17. Prüfungsnummer/n und -name: 10451 Grundlagen der Makromolekularen Chemie (PL), Schriftlich,  
90 Min., Gewichtung: 1  
Prüfungsvorleistung: Votieren von 50% der Übungsaufgaben

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Polymerchemie

---

**Modul: 10470 Vertiefte Anorganische Chemie**

|   |  |                |                |
|---|--|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030220014  | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12 LP  | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 12   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Kaim  |                |                |
| 9. Dozenten:  | Dietrich Gudat<br>Wolfgang Kaim<br>Rainer Niewa<br>Biprajit Sarkar<br>Thomas Schleid<br>Falk Lissner<br>Klaus Hübler   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2008,<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule   |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie   |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <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:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elschenbroich: Organometallchemie, Teubner, Stuttgart - Wiesbaden</li> <li>• Herrmann/Brauer: Synthetic Methods of Organometallic and Inorganic Chemistry, Vol. 1 - 10, Thieme, Stuttgart</li> <li>• Jander/Blasius: Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel, Stuttgart</li> <li>• Müller: Anorganische Strukturchemie, Teubner, Stuttgart</li> <li>• Gispert: Coordination Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim</li> </ul> |                |                |
| 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. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <b>Vorlesung</b>   |                |                |

Präsenzstd.: 5 SWS \* 14 Wochen 70 h  
Vor- und Nachbereitung 1,5 h/Präsenzstd. 105 h

**Seminar**

Präsenzstd.: 2 SWS \* 14 Wochen 28 h  
Vor- und Nachbereitung 2,5 h/Präsenzstd. 70 h

**Praktikum**

Präsenzstd.: 16 Tage \* 4 h 64 h  
Vor- und Nachbereitung 1 h/Praktikumstag 16 h

**Abschlussprüfung** 45 min

Vorbereitung: 6 h

**Summe 360 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 10471 Vertiefte Anorganische Chemie (PL), Mündlich, 45 Min.,  
Gewichtung: 1
  - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
- Prüfungsvorleistung: alle Versuchsprotokolle testiert,  
Seminarvortrag erfolgreich gehalten
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Anorganische Chemie

---

## Modul: 10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie

|   |   |                |                |
|---|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030710015   | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12 LP   | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 10  | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Joris van Slageren  |                |                |
| 9. Dozenten:  | Dozenten des Instituts  |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule  |                |                |
| 11. Empfohlene 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:                                      | Die Studierenden <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>I. Grundlagen der Spektroskopie:</b><br/>                 Elektromagnetische Wellen und ihre Wechselwirkung mit Materie, Übergangsmomente und Auswahlregeln, Linienbreiten, Aufbau und Komponenten eines Spektrometers, Fourier-Transform Spektroskopie.</p> <p><b>II. Atomspektroskopie :</b><br/>                 Spektren von wasserstoffähnlichen und Mehrelektronenatomen</p> <p><b>III. Molekülspektroskopie :</b><br/>                 Gruppentheorie und Symmetrie, Rotationen, Schwingungen, Elektronische Übergänge, Prozesse in angeregten Zuständen, Röntgenspektroskopie, Mößbauerspektroskopie , NMR-Spektroskopie, ESR-Spektroskopie</p> <p><b>IV. Dielektrische und magnetische Eigenschaften der Materie</b></p> |                |                |
| 14. Literatur:                                      | P.W. Atkins, Physikalische Chemie   |                |                |
| 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. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <p><b>Vorlesung</b><br/>                 Präsenzstunden: 4 SWS x 14 Wochen 56 h<br/>                 Vor- und Nachbereitung: 1,75 h pro Präsenzstunde 98 h</p> <p><b>Übung</b><br/>                 Präsenzstunden: 2 SWS x 13 Wochen 26 h<br/>                 Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 52 h</p> <p><b>Computerseminar (Seminar)</b><br/>                 Präsenzstunden 10 h</p>   |                |                |

**Praktikum**

7 Versuche a 5 h 35 h

Vorbereitung u. Protokoll: 9 h pro Versuch 63 h

**Abschlussprüfung incl. Vorbereitung 20 h**

**Summe: 360 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 10481 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
  - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
- Prüfungsvorleistungen: Alle Versuchsprotokolle testiert, 50% der Übungsaufgaben votiert
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Moderne spektroskopische Methoden

---

**Modul: 56690 Technische Chemie**

|   |   |                |                |
|---|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030910014   | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP  | 6. Turnus:     | Sommersemester |
| 4. SWS:   | 5   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr.-Ing. Elias Klemm  |                |                |
| 9. Dozenten:  | Elias Klemm   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 4. Semester<br>→ Kernmodule  |                |                |
| 11. Empfohlene 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> </ul>  |                |                |
| 13. Inhalt:   | <p>Vorlesungen und Übungen:<br/>Einführung in die Ähnlichkeitstheorie,<br/>Grundlagen der Strömungslehre,<br/>Trennung von festen, flüssigen und gasförmigen Stoffgemischen,<br/>Wärmetransport in Apparaten und Reaktoren,<br/>Definition und Raum-Zeit-Verhalten idealer Reaktoren,<br/>Stoff- und Wärmebilanz idealer Reaktoren,<br/>Verweilzeitspektren von Reaktanden in idealen Reaktoren,<br/>Mikrokinetik in der heterogenen Katalyse.</p>  |                |                |
| 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. Jörisen, 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> <li>• H. Scott Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, 2. Auflage, Prentice Hall International Editions, London, 1992.</li> </ul> |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 566901 Vorlesung Mechanische und thermische Grundoperationen,</li> <li>• 566902 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik</li> <li>• 566903 Übung Chemische Reaktionstechnik</li> </ul>   |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <p>Vorlesungen:<br/>Kontaktstd.: 4 SWS x 14 Wochen 56 h<br/>Vor- und Nachbereitung: 1 h/Kontaktstd. 56 h<br/>Übungen:<br/>Kontaktstd. 1 SWS x 14 Wochen 14 h</p>  |                |                |

Vor- und Nachbereitung: 2 h/Kontaktstd. 28 h

Abschlussprüfung incl. Vorbereitung 17 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 56691 Technische Chemie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Technische Chemie und Heterogene Katalyse

---

**Modul: 56700 Praktikum in Technischer Chemie**

|   |   |                |                |
|---|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030910015   | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP  | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 5   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr.-Ing. Elias Klemm  |                |                |
| 9. Dozenten:  | Elias Klemm   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule  |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Modul: Technische Chemie  |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die in den Vorlesungen zur technischen Chemie erlangten Kenntnisse praktisch anzuwenden und zu festigen,</li> <li>• können die Methoden der technischen Chemie praktisch handhaben.</li> </ul>  |                |                |
| 13. Inhalt:   | Praktische Versuche, u.a. zu folgenden Themen:<br>Thermisches Trennen von flüssigen und gasförmigen Gemischen, Bestimmung von Strömungen und von Pumpenförderdiagrammen, Wärmetransport in einem Wärmetauscher und einer Wirbelschicht, Extraktion an festen Stoffen, Verweilzeitspektren von Reaktanden in Modellreaktoren, Kinetik des Methanolzerfalls an einem Feststoffkatalysator, Isomerisierung von n -Hexan an einem Edelmetall-Katalysator. |                |                |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte zu den verschiedenen Versuchen,</li> <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> </ul>      |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | • 567001 Praktikum Technische Chemie  |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Praktikum:<br>Kontaktstd.: 8 SWS x 9 Wochen 72 h<br>Vor- und Nachbereitung: 1 h/Kontaktstd. 72 h<br>Auswertung:<br>Kontaktstd. 1 SWS x 9 Wochen 9 h<br>Vor- und Nachbereitung: 4 h/Kontaktstd. 36 h   |                |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 56701 Praktikum in Technischer Chemie (USL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1  |                |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |   |                |                |
| 19. Medienform:                                     |   |                |                |

20. Angeboten von:

Technische Chemie und Heterogene Katalyse

---

## 400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

---

|                     |       |   |
|---------------------|-------|---|
| Zugeordnete Module: | 11130 | Funktionsmaterialien                                |
|                     | 14950 | Grundlagen der Biologie                             |
|                     | 14960 | Biophysik I   |
|                     | 15030 | Numerische Methoden                                 |
|                     | 15860 | Thermische Verfahrenstechnik I                      |
|                     | 17540 | Physik der weichen und biologischen Materie I       |
|                     | 32200 | Strukturaufklärung                                  |
|                     | 33000 | Ökologische Chemie                                  |
|                     | 45820 | Lithosphäre   |
|                     | 46480 | Computergrundlagen                                  |
|                     | 46490 | Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse |
|                     | 46500 | Energie- und Umwelttechnik                          |
|                     | 57730 | Mineralische Rohstoffe mit Übungen                  |
|                     | 69530 | Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker            |

---

## Modul: 11130 Funktionsmaterialien

|   |   |                |                |
|---|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031420008   | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP  | 6. Turnus:     | Sommersemester |
| 4. SWS:   | 5   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Guido Schmitz   |                |                |
| 9. Dozenten:  | Anke Weidenkaff   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin  |                |                |
| 11. Empfohlene 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>• können sich mit Spezialisten aus dem materialwissenschaftlichem Umfeld über Eigenschaften und Mechanismen von Funktionsmaterialien austauschen.</li> </ul>  |                |                |
| 13. Inhalt:   | <p><b>Metalle</b><br/>           Materialien in der Mikro- und Nanoelektronik<br/>           Grundlagen, mikroelektronische Bauteile, Kohlenstoff-nanoröhrchen, Magnetische Datenspeicherung<br/>           Grundlagen, magneto-elektronische Bauteile<br/>           Memory-Metalle und Piezoelektrische Materialien<br/>           Grundlagen, aktive und adaptive Bauteile,<br/>           Fallstudie: Benzineinspritzsysteme</p> <p><b>Keramik (Funktionskeramik):</b><br/>           Einleitende Bemerkungen, Grundlagen<br/>           Struktur, Strukturumwandlungen, Defekte, Leitfähigkeiten, Polarisierungen, Keramische Leiter, Elektronische Leiter (linear, nicht-linear, NTC, PTC), High-Tc, Keramiken für elektrochemische Anwendungen, Isolatoren und Dielektrika<br/>           Hintergrund, Keramiken mit niedriger und hoher DK, Ferroelektrizität, Piezoelektrizität<br/>           Grundlagen, Phänomenologie, wichtige Beispiele, Anwendungen, Pyroelektrizität<br/>           Hintergrund, Signal und Rauschen, Materialien, Anwendungen, Magnetische Keramiken<br/>           Grundlagen, harte und weiche Ferrite, colossal magneto resistance, Anwendungen, Elektrooptische Keramiken<br/>           Grundlagen (pol. Licht, Doppelbrechung, elektrooptische Effekte, nicht-lineare Effekte, (Frequenzdoppelung)), Materialien, Anwendungen</p> |                |                |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textbücher</li> </ul>  |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 111301 Vorlesung Funktionmaterialien</li> <li>• 111302 Übung / Seminar Funktionmaterialien</li> </ul>  |                |                |

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung:**

Präsenzstunden: 5 SWS X 14 Wochen 70 h

Vor- und Nachbereitung: 1h pro Präsenzstunde 70 h

**Übungen:**

Präsenzstunden: 1 SWS X 14 Wochen 14 h

Vor und Nachbereitung: 2h pro Präsenzstunde 28 h

**Gesamt: 182 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

11131 Funktionsmaterialien (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1  
Zulassung: Übungsklausur bestanden

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Materialphysik

---

## Modul: 14950 Grundlagen der Biologie

|   |   |                |                |
|---|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 040100204   | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP  | 6. Turnus:     | Sommersemester |
| 4. SWS:   | 4   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | apl. Prof. Dr. Franz Brümmer  |                |                |
| 9. Dozenten:  | Hans-Dieter Görtz<br>Franz Brümmer<br>Gisela Fritz<br>Christina Kölking   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin  |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | -   |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | <p><b>Vorlesung Grundlagen der Biologie</b></p> <p>Der Student hat Grundkenntnisse in den wichtigsten Teilgebieten der Biologie. Damit ist die Voraussetzung geschaffen worden, umweltrelevante Problemstellungen aus biologischer Sicht zu erkennen und verstehen zu lernen. Es wurden die Voraussetzungen für vertiefende Lehrveranstaltungen insbesondere der Umweltbiologie und der Ökosystemanalyse geschaffen.</p> <p><b>Vorlesungen Terrestrische und Aquatische Ökologie</b></p> <p>Der Student kennt die grundlegenden Begriffe der Ökologie, er hat das Verständnis von Prozessen auf Populations-, Biozönose-, Ökosystem- und Landschaftsebene erlangt. Ebenso sind ihm die Ursachen für die Verbreitung von Tier- und Pflanzenarten und die Zusammensetzung von Biozönosen geläufig. Ergänzend hat er Kenntnisse über die Entstehung und die Dynamik von Ökosystemen und Landschaften als Grundlage der Bewertung und Landschaftsplanung.</p> |                |                |
| 13. Inhalt:   | <p><b>Grundlagen der Biologie:</b><br/>Grundelemente der Allgemeinen Biologie, makromolekulare Zusammensetzung, Zellulärer Aufbau von Pro- und Eukaryonten, Zell- und Energiestoffwechsel von auto- und heterotrophen Lebewesen, exemplarische Vorstellung von Organsystemen und ihrer Entwicklung, Einführung in die Ökologie und Evolutionsbiologie.</p> <p><b>Vorlesungen "Terrestrische und aquatische Ökologie:</b><br/>Grundlegende Begriffe der Ökologie, Populationsbiologie, Standortsökologie, Bioindikation, Biozönologie, Biogeographie, Insel- und Ausbreitungsökologie, Sukzession, Landschaftsökologie, Landschaftsplanung, Ökologie von Stehgewässern und Fließgewässern, Organismen in Gewässern.</p>  |                |                |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien,</li> </ul>   |                |                |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><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. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 80 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 100 h<br>Gesamt: 180 h  |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 14951 Grundlagen der Biologie (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1  |
| 18. Grundlage für ... :              |  |
| 19. Medienform:                      |  |
| 20. Angeboten von:                   | Biomaterialien und biomolekulare Systeme   |

---

## Modul: 14960 Biophysik I

|   |  |                |                |
|---|--|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 081300005  | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP   | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 3  | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Jörg Wrachtrup   |                |                |
| 9. Dozenten:  | Carsten Tietz  |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin   |                |                |
| 11. Empfohlene 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>• 149602 Übung Biophysik I</li> <li>• 149601 Vorlesung Biophysik 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><br/> <b>Summe: 180 h</b></p>  |                |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 14961 Biophysik I (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1<br>Studienleistungen: erfolgreiche Teilnahme den Übungen (Schein)  |                |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |  |                |                |
| 19. Medienform:                                     | Beamer, Handout  |                |                |
| 20. Angeboten von:                                  | Experimentalphysik III   |                |                |

**Modul: 15030 Numerische Methoden**

|   |   |                |                |
|---|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031110019   | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP  | 6. Turnus:     | Sommersemester |
| 4. SWS:   | 4   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Johannes Kästner  |                |                |
| 9. Dozenten:  | Hans-Joachim Werner<br>Dozenten des Instituts   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2008,<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin  |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Mathematik für Chemiker   |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden können mathematische Methoden <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:   | 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 |                |                |
| 14. Literatur:                                      | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters   |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 150302 Übung Numerische Methoden</li> <li>• 150301 Vorlesung Numerische Methoden</li> </ul>  |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <b>Vorlesung:</b><br>Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen 28 h<br>Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h<br><b>Computerübungen:</b><br>Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen 28 h<br>Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h<br><b>Prüfungsvorbereitung: 12 h</b><br><b>Summe 180 h</b>   |                |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 15031 Numerische Methoden (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1   |                |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |   |                |                |
| 19. Medienform:                                     |   |                |                |
| 20. Angeboten von:                                  | Computerchemie  |                |                |

## Modul: 15860 Thermische Verfahrenstechnik I

|   |  |                |                |
|---|--|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042100015  | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP   | 6. Turnus:     | Sommersemester |
| 4. SWS:   | 4  | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß  |                |                |
| 9. Dozenten:  | Joachim Groß   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2008,<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin   |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Thermodynamik I + II<br>Thermodynamik der Gemische (empfohlen, nicht zwingend)   |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Prinzipien zur Auslegung von Apparaten der Thermischen Verfahrenstechnik.</li> <li>• können dieses Wissen selbstständig anwenden, um konkrete Fragestellung der Auslegung thermischer Trennoperationen zu lösen, d.h. sie können die für die jeweilige Trennoperation notwendigen Prozessgrößen berechnen und die Apparate dimensionieren.</li> <li>• sind in der Lage verallgemeinerte Aussagen über die Wirksamkeit verschiedener Trennoperationen für ein gegebenes Problem zu treffen, bzw. eine geeignete Trennoperation auszuwählen.</li> <li>• können das erworbene Wissen und Verständnis der Modellbildung thermischer Trennapparate weiterführend auch auf spezielle Sonderprozesse anwenden. Die Studierenden haben das zur weiterführenden, eigenständigen Vertiefung notwendige Fachwissen.</li> <li>• können durch eingebettete, praktische Übungen an realen Apparaten grundlegende Problematiken der bautechnischen Umsetzung identifizieren.</li> </ul> |                |                |
| 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. 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. Im Rahmen der Veranstaltung wird das theoretische Wissen anhand einer ausgewählten Technikumsanlage (Destillation und/oder Absorption) praktisch vertieft.   |                |                |
| 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> </ul>  |                |                |

- J.M. Coulson, J.H. Richardson, Chemical Engineering, Vol. 2, Particle Technology und Separation Processes, 5th edition, Butterworth-Heinemann, Oxford
- R. Goedecke, Fluidverfahrenstechnik, Band 1 und 2, Wiley-VCH, Weinheim
- P. Grassmann, F. Widmer, H. Sinn, Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, de Gruyter, Berlin

---

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 158602 Übung Thermische Verfahrenstechnik I</li><li>• 158601 Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik I</li></ul> |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 56 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h<br><b>Gesamt: 180 h</b>  |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 15861 Thermische Verfahrenstechnik I (USL), Schriftlich, 120 Min.,<br>Gewichtung: 1   |
| 18. Grundlage für ... :              | Thermische Verfahrenstechnik II   |
| 19. Medienform:                      | Der Vorlesungsinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien. Beiblätter werden zur Unterstützung ausgeteilt.                |
| 20. Angeboten von:                   | Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik  |

---

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

|   |   |                |                |
|---|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 081200201   | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP  | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 3   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Clemens Bechinger   |                |                |
| 9. Dozenten:  | N. N.   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin  |                |                |
| 11. Empfohlene 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><br/> <b>Summe: 180 h</b></p> |                |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 17541 Physik der weichen und biologischen Materie I (USL),<br>Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1<br>erfolgreiche Teilnahme an den Übungen + Referate (Schein)   |                |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |   |                |                |
| 19. Medienform:                                     | Tablet-PC, Beamer, Overhead   |                |                |
| 20. Angeboten von:                                  | Experimentalphysik II   |                |                |

## Modul: 32200 Strukturaufklärung

|   |  |                |                |
|---|--|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030620020  | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3 LP   | 6. Turnus:     | Sommersemester |
| 4. SWS:   | 2  | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Dr. Clemens Richert  |                |                |
| 9. Dozenten:  | Birgit Claasen<br>Hans-Joachim Massonne<br>Clemens Richert<br>Dietrich Gudat<br>Michael Hunger   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2008,<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2008,<br>→ Zusatzmodule<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin   |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine  |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden verstärken ihre Problemlösungsfähigkeit, Kreativität, Selbständigkeit und Leistungsfähigkeit. Sie lernen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• komplexe Probleme zu analysieren</li><li>• unterschiedliche Datenquellen zusammen zu führen</li><li>• die Identität von Verbindungen aufzuklären.</li></ul> <p>Bei der gemeinsamen Bearbeitung von Aufgaben werden Denkfähigkeit, Begründungs- und Bewertungsfähigkeit sowie Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit verbessert.</p>  |                |                |
| 13. Inhalt:   | <p>Dieser Kurs fördert die fachübergreifende Kompetenz der Studierenden, indem er Strategien zur Bewältigung von komplexen Problemen, die eine Kombination von Techniken erfordern, vermittelt. Die Betonung liegt dabei auf Methoden für die spektroskopische Strukturaufklärung wie ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie von Lösungen und festen Proben, Massenspektrometrie und Röntgen-Spektroskopie. Es werden u.a. kombinierte Techniken, Probenvorbereitung, Simulationen von Spektren, Auflösungsvermögen, qualitative und quantitative Aspekte behandelt.</p> <p>Der Kurs unterstützt die Studierenden bei der Identifizierung neuer Verbindungen. Dabei steht die praktische Anleitung zur Lösung spektroskopischer Probleme im Vordergrund. Dies kann Fragestellungen, wie sie sich im Rahmen von Bachelor-Arbeiten ergeben, einschließen. Die wichtigsten Lösungsstrategien werden an Hand der spektroskopischen Methoden vorgestellt und die Interpretation der Daten wird an ausgewählten, praxisnahen Beispielen geübt. Dabei werden neben fachübergreifenden Aspekten auch fachaffine Informationen sowie logische Vorgehensweisen gelehrt.</p> |                |                |
| 14. Literatur:                                      |  |                |                |

- Manfred Hesse, Herbert Meier, Bernd Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 7., überarbeitete Auflage 2005, Georg Thieme Verlag, Stuttgart
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 322001 Vorlesung Strukturaufklärung
- 322002 Übung Strukturaufklärung

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung**  
1 SWS x 14 Wochen : 14 Stunden  
Vor- und Nachbereitung : 21 Stunden

**Übungen**  
1 SWS x 14 Wochen : 14 Stunden  
Vor- und Nachbereitung : 21 Stunden

**Abschlussprüfung incl. Vorbereitung 20 Stunden**  
**Summe : 90 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32201 Strukturaufklärung (USL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Biologische Chemie

---

## Modul: 33000 Ökologische Chemie

|   |   |                |                |
|---|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 021230001   | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP  | 6. Turnus:     | Sommersemester |
| 4. SWS:   | 6   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Jörg Metzger  |                |                |
| 9. Dozenten:  | Jörg Metzger<br>Michael Koch  |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin  |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine   |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Der/die Studierende</p> <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</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.</p>  |                |                |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bliefert, C., Bliefert, F., Erdt, Frank.: Umweltchemie, 3. Aufl., Wiley - VCH, Weinheim, 2002</li> <li>• Fent, K.: Ökotoxikologie, Umweltchemie, Toxikologie, Ökologie, 2. Aufl., Thieme, Stuttgart, 2003</li> </ul>   |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 330001 Vorlesung Umweltchemie</li> <li>• 330002 Vorlesung Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen</li> <li>• 330003 Vorlesung Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien</li> <li>• 330005 Praktikum Umweltchemie</li> </ul>  |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Vorlesung <i>Umweltchemie</i> , Umfang 1 SWS<br/> Präsenzzeit (1 SWS) 14 h<br/> Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h<br/> insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP)</p> <p>Vorlesung <i>Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen</i> ,<br/> Umfang 1 SWS<br/> Präsenzzeit (1 SWS) 14 h<br/> Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h<br/> insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP)</p> <p>Vorlesung <i>Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien</i> ,<br/> Umfang 1 SWS<br/> Präsenzzeit (1 SWS) 14 h<br/> Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h<br/> insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP)</p> <p>Praktikum <i>Umweltchemie</i><br/> Präsenzzeit (5 Versuchstage a 5 h) 25 h<br/> Versuchsvorbereitung, Auswertung, Protokoll (2,5 h pro Versuchstag) 12,5 h<br/> insgesamt 37,5 h (ca. 1,3 LP)<br/> davon 37,5 h Gruppenarbeit (Kleingruppen von 3-5 Studierenden)</p> <p>Klausur <i>Ökologische Chemie</i> (120 min schriftliche Prüfung)<br/> Präsenzzeit: 2h<br/> Vorbereitung: 12 h<br/> insgesamt 14 h (ca. 0,4 LP)</p> <p><b>Summe: 178 h (5,9 LP)</b></p> |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 33001 Ökologische Chemie (USL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung:<br>1   |
| 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. Angeboten von:                   | Hydrochemie und Hydrobiologie in der Siedlungswasserwirtschaft  |

**Modul: 45820 Lithosphäre**

|   |   |                |                |
|---|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031300088   | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP  | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 4   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Hans-Joachim Massonne   |                |                |
| 9. Dozenten:  | Hans-Joachim Massonne   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin  |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine   |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden sind mit den chemischen Wechselwirkungen von Gesteinen (Lithosphäre) mit Hydrosphäre und Atmosphäre vertraut, insb. bzgl. Verwitterung, die analytisch erfasst und thermodynamisch modelliert werden kann. Das analytische Denken der Studierenden ist geschärft.  |                |                |
| 13. Inhalt:   | <p><u>Vorlesung:</u><br/>Die Lösungswege der Aufgaben der Übungen sollen vor Beginn der entsprechenden Übungen behandelt werden. Analytische Geräte werden vorgestellt. Thermodynamische Berechnungsmethoden am Computer werden demonstriert.</p> <p><u>Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teil I: Analytische Methoden zur Erfassung der chemischen Zusammensetzung von Gestein, Boden und Wasser sowie des Stoffbestandes von Gesteinen und Böden sollen vorgestellt werden. Die Studierenden sollen Aufgaben an den entsprechenden Analysegeräten lösen insbesondere nachdem sie Experimente durchgeführt haben, die natürlich ablaufende Prozesse simulieren.</li> <li>• Teil II: Berechnungsmethoden der Thermodynamik zur Quantifizierung der Wechselwirkungen zwischen Gestein und Wasser sollen durch Lösung geeigneter Aufgaben eingeübt werden.</li> </ul> |                |                |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robin Gill: Chemical Fundamentals of Geology, Springer, 2nd ed., 1995, 316 p.</li> </ul>   |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 458202 Übung Lithosphäre</li> <li>• 458201 Vorlesung Lithosphäre</li> </ul>  |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <p>Vorlesung: 1 SWS x 14 Wochen = 14 h<br/> Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 42 h<br/> Übung: 3 SWS x 14 Wochen = 42 h<br/> Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 84 h<br/> <b>SUMME: 182 h</b></p>  |                |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 45821 Lithosphäre (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1   |                |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |   |                |                |
| 19. Medienform:                                     |   |                |                |

20. Angeboten von:

Mineralogie und Kristallchemie

---

## Modul: 46480 Computergrundlagen

|   |  |                |                |
|---|--|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 082300002  | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP   | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 5  | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Dr. Jens Smiatek   |                |                |
| 9. Dozenten:  | Maria Fyta<br>Jens Smiatek   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin   |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |  |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Befähigung zu <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit Computern</li> <li>• computergestütztem Textsatz</li> <li>• Bildbearbeitung</li> <li>• Grundlagen der Programmierung</li> </ul>  |                |                |
| 13. Inhalt:   | Homepage der Vorlesung: <a href="http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Computergrundlagen_WS_2016/2017">http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Computergrundlagen_WS_2016/2017</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benutzen von Unix-Systemen (POSIX)</li> <li>• Programmieren in Python und C</li> <li>• Textsatz mit LaTeX</li> <li>• Visualisierung von Daten und Bildbearbeitung</li> <li>• Grundlagen der Informatik</li> </ul> |                |                |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Lutz, Programming Python, O'Reilly und Associates</li> <li>• D. E. Knuth, The TEXbook, Addison Wesley</li> <li>• D. A. Curry, Using C on the UNIX system, O'Reilly und Associates</li> </ul>   |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 464801 Vorlesung Computergrundlagen</li> <li>• 464802 Übung Computergrundlagen</li> </ul>   |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: 42h Präsenzzeit, 42h Nachbereitung</li> <li>• Übungen: 28h Präsenzzeit, 68h Bearbeiten der Übungsaufgaben</li> </ul> <p><b>Summe: 180h</b></p>   |                |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 46481 Computergrundlagen (USL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1<br>50% der Punkte in den Übungsaufgaben   |                |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |  |                |                |
| 19. Medienform:                                     |  |                |                |
| 20. Angeboten von:                                  | Computerphysik   |                |                |

## Modul: 46490 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse

|   |   |                |                |
|---|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042500002   | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP  | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 4   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Günter Scheffknecht   |                |                |
| 9. Dozenten:  | Günter Scheffknecht<br>Ludger Eltrop<br>Uwe Schnell   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin  |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |   |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden haben die Grundlagen der Nutzung von Biomasse verstanden. Sie kennen Qualität, Verfügbarkeit und Potentiale von Biomasse, die wichtigsten Umwandlungsverfahren Verbrennung, Vergasung und Fermentation, die damit verbundenen Emissionen sowie die nachgeschalteten Prozesse zur Strom- und/oder Wärmeerzeugung. Sie können ihre erlangten Kenntnisse für die Beurteilung des verstärkten Einsatzes von Biomasse zur Energieerzeugung einsetzen. Des weiteren können sie Anlagen- und Nutzungskonzepte beurteilen und erstellen.   |                |                |
| 13. Inhalt:   | <p><b>I: Bereitstellung von biogenen Energieträgern</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische und verfahrenstechnische Grundlagen zur Produktion und Bereitstellung von Biomasse als Brennstoff zur energetischen Nutzung,</li> <li>• technisch-wirtschaftliche Entwicklungsperspektiven und ökologische Auswirkungen</li> <li>• Einordnung der systemanalytischen und energiewirtschaftlichen Zusammenhänge</li> <li>• Rahmenbedingungen einer Nutzung in Energiesystem</li> <li>• Einführung in physikalisch-chemische und biochemische Umwandlungsverfahren</li> </ul> <p><b>II: Energetische Nutzung von Biomasse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstofftechnische Charakterisierung von Biomasse</li> <li>• Einführung in Verbrennungs- und Vergasungstechnologien sowie die Fermentation</li> <li>• Emissionsverhalten und Einführung in die Abgasreinigung</li> <li>• Einführung in die Umwandlungsverfahren zur Erzeugung von Strom und/oder Wärme</li> </ul> |                |                |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> </ul>  |                |                |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>Lehrbuch: Kaltschmitt, M., Hartmann, H. (Hrsg.) Energie aus Biomasse, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2009</li></ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>464901 Vorlesung und Übung Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse</li></ul>  |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 56 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h<br>Gesamt: 180 h   |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 46491 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse (USL),<br>Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1  |
| 18. Grundlage für ... :              |   |
| 19. Medienform:                      | PPT-Präsentationen, Skripte zu den Vorlesungen, Tafelanschrieb,<br>ILIAS  |
| 20. Angeboten von:                   | Thermische Kraftwerkstechnik  |

## Modul: 46500 Energie- und Umwelttechnik

|   |  |                |                |
|---|--|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042510001  | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP   | 6. Turnus:     | Sommersemester |
| 4. SWS:   | 4  | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Günter Scheffknecht  |                |                |
| 9. Dozenten:  | Günter Scheffknecht  |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2008,<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin   |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |  |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden des Moduls haben die Prinzipien der Energieumwandlung und Vorräte sowie Eigenschaften verschiedener Primärenergieträger als Grundlagenwissen verstanden und können beurteilen, mit welcher Anlagentechnik eine möglichst hohe Energieausnutzung mit möglichst wenig Schadstoffemissionen erreicht wird. Die Studierenden haben damit für das weitere Studium und für die praktische Anwendung im Berufsfeld Energie und Umwelt die erforderliche Kompetenz zur Anwendung und Beurteilung der relevanten Techniken erworben.   |                |                |
| 13. Inhalt:   | Vorlesung und Übung, 4 SWS<br>1) Grundlagen zur Energieumwandlung: Einheiten, energetische Eigenschaften, verschiedene Formen von Energie, Transport und Speicherung von Energie, Energiebilanzen verschiedener Systeme<br>2) Energiebedarf: Statistik, Reserven und Ressourcen, Primärenergieversorgung und Endenergieverbrauch<br>3) Primärenergieträger: Charakterisierung, Verarbeitung und Verwendung<br>4) Bereitstellungstechnologien für Wärme, Strom und Kraftstoffe<br>5) Transport und Speicherung von Energie in unterschiedlichen Formen<br>6) Energieintensive industrielle Prozesse: Stahlerzeugung, Zementherstellung, Ammoniakherstellung, Papierindustrie<br>7) Techniken zur Begrenzung der Umweltbeeinflussungen<br>8) Treibhausgasemissionen<br>9) Rahmenbedingungen: Emissionsbegrenzung, Klimaschutz, Förderung erneuerbarer Energien |                |                |
| 14. Literatur:                                      | - Vorlesungsmanuskript<br>- Unterlagen zu den Übungen  |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | • 465001 Vorlesung und Übung Energie- und Umwelttechnik  |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 56 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h<br>Gesamt: 180 h  |                |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 46501 Energie- und Umwelttechnik (USL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1   |                |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |  |                |                |

19. Medienform:
- Skripte zu den Vorlesungen und zu den Übungen
  - Tafelanschrieb
  - ILIAS

---

20. Angeboten von: Thermische Kraftwerkstechnik

---

## Modul: 57730 Mineralische Rohstoffe mit Übungen

|   |   |                |                |
|---|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031310036   | 5. Moduldauer: | Zweimestrig    |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP  | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 4   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Hans-Joachim Massonne   |                |                |
| 9. Dozenten:  | Hans-Joachim Massonne<br>Elmar Buchner  |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin  |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |   |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden sollen mit den Vorkommen, der Bildung und Nutzung mineralischer Rohstoffe vertraut gemacht werden.</p> <p>Die Studierenden sollen Abbau- und Aufbereitungsmethoden mineralischer Rohstoffe vor Ort kennenlernen. Sie sollen Grundkenntnisse zur Beurteilung einer Lagerstätte und zur Aufbereitung solcher natürlicher Rohstoffe gewinnen.</p>  |                |                |
| 13. Inhalt:   | <p>Die weltweit relevanten Lagerstätten mineralischer Rohstoffe werden vorgestellt. Die Prozesse, die zur Bildung solcher Lagerstätten geführt haben, sollen intensiv behandelt werden. Ökonomische und ökologische Faktoren, die die Gewinnung mineralischer Rohstoffe beeinflussen, sind ebenfalls Gegenstand der Veranstaltung.</p> <p>Ausgewählte, im Abbau befindliche Lagerstätten sollen besucht werden, um die dortigen geologischen Verhältnisse, die Art der Abbaumethoden und die entsprechenden Aufbereitungsmethoden kennenzulernen. Beispielsweise soll das Salzbergwerk Heilbronn als Beispiel für Entstehung, Abbau und Aufbereitung chemischer Sedimente und das Zementwerk Dotternhausen als Beispiel für Entstehung und Abbau sedimentärer Lagerstätten für die Bauindustrie (Karbonate und Ölschiefer) sowie die Gewinnung von Kohlenwasserstoffen aus Ölschiefen besichtigt werden. Die aufbereiteten Rohstoffe sind von Relevanz für die chemische Grundstoffindustrie, die Bauindustrie und Metallurgie.</p> |                |                |
| 14. Literatur:                                      | <p>Pohl, W.: Lagerstättenlehre - Mineralische und Energie-Rohstoffe. Eine Einführung zur Entstehung und nachhaltigen Nutzung von Lagerstätten. (Schweizerbart) 2005</p>   |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 577301 Vorlesung Mineralische Rohstoffe</li> <li>• 577302 Übung Mineralische Rohstoffe</li> </ul>  |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <p>Vorlesung: 2 SWS x 14 Wochen = 28 h<br/>Selbststudium: 62 h<br/>Übung: 2 SWS x 14 Wochen = 28 h<br/>Selbststudium: 62 h<br/>SUMME: 180 h</p>   |                |                |

17. Prüfungsnummer/n und -name: 57731 Mineralische Rohstoffe mit Übungen (USL), Sonstige,  
Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Mineralogie und Kristallchemie

---

## Modul: 69530 Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker

|   |   |                |                |
|---|---|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030200009   | 5. Moduldauer: | Einsemestrig   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6 LP  | 6. Turnus:     | Wintersemester |
| 4. SWS:   | 2   | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Dr. Isabella Waldner  |                |                |
| 9. Dozenten:  | Holger Barth<br>Thomas Krappel  |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2008,<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2011,<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin  |                |                |
| 11. Empfohlene 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. Als zukünftige Entscheidungsträger und Verantwortliche für Sicherheit und Gesundheitsschutz haben sie das zur Wahrnehmung ihrer Verantwortung erforderliche Grundwissen erworben.  |                |                |
| 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>  |                |                |

Bender, H. F.: Das Gefahrstoffbuch. Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen nach REACH und GHS. 3. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2008. Bundesverband der Unfallkassen (Hrsg.), Weiß, H. F.: Sicherheit und Gesundheitsschutz im öffentlichen Dienst (GUV-I 8551). Überarbeitete Ausgabe, ohne Verlag, München 2001, [http://regelwerk.unfallkassen.de/regelwerk/data/regelwerk/inform/I\\_8551.pdf](http://regelwerk.unfallkassen.de/regelwerk/data/regelwerk/inform/I_8551.pdf)  
Vorlesungsunterlagen werden zu gegebener Zeit in Ilias eingestellt.

---

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 695301 Vorlesung Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker  |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Vorlesung als Blockveranstaltung<br>Präsenz: 28 h (2 SWS)<br>Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde 42 h<br>Abschlussklausur incl. Vorbereitung 20 h<br>Summe: 90 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 69531 Rechtskunde und Toxikologie für Chemiker (USL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1  |
| 18. Grundlage für ... :              |  |
| 19. Medienform:                      |  |
| 20. Angeboten von:                   | Chemie   |

---

**Modul: 80730 Bachelorarbeit Chemie**

|   |   |                |                                   |
|---|---|----------------|-----------------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030701017   | 5. Moduldauer: | Einsemestrig                      |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12 LP   | 6. Turnus:     | Wintersemester/<br>Sommersemester |
| 4. SWS:   | 0   | 7. Sprache:    | Deutsch                           |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr. Dietrich Gudat  |                |                                   |
| 9. Dozenten:  | Dozenten der Fakultät Chemie  |                |                                   |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Chemie, PO 032-2011, 6. Semester<br>B.Sc. Chemie, PO 032-2008, 6. Semester  |                |                                   |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Das Thema der Bachelorarbeit kann frühestens ausgegeben werden, wenn mindestens 141 Leistungspunkte erworben wurden.  |                |                                   |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden können eine vorgegebene wissenschaftliche Problemstellung aus dem Bereich der Chemie in einem fest umrissenen Zeitrahmen selbstständig bearbeiten und dabei eigene Lösungsansätze erarbeiten. Sie können relevante Literaturstellen finden, interpretieren und kritisch in den vorgegebenen Kontext einordnen. Sie können fachübergreifende Zusammenhänge in ihrem Spezialgebiet darstellen. Sie können ihre Arbeit selbstständig planen und durchführen, und die Ergebnisse klar, flüssig und prägnant in schriftlicher wie mündlicher Form präsentieren. |                |                                   |
| 13. Inhalt:   | Das Thema der Bachelorarbeit wird so gewählt, dass es eigenständige Forschung ermöglicht. Die Bearbeitung umfasst<br>- die Konzeption eines Arbeitsplans<br>- die Durchführung notwendiger Literaturrecherchen<br>- Planung und eigenständige Durchführung und Auswertung der Untersuchungen<br>- die Präsentation der Ergebnisse in einer schriftlichen Abschlussarbeit und in einem Seminarvortrag mit anschließender Diskussion  |                |                                   |
| 14. Literatur:                                      | nach Absprache mit dem betreuenden Hochschullehrer/der betreuenden Hochschullehrerin  |                |                                   |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |   |                |                                   |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Gesamt: 360 h   |                |                                   |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |   |                |                                   |
| 18. Grundlage für ... :                             |   |                |                                   |
| 19. Medienform:                                     |   |                |                                   |
| 20. Angeboten von:                                  | Anorganische Chemie   |                |                                   |