



**Universität Stuttgart**

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

Wintersemester 2011/12  
Stand: 17. November 2011

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Kontaktpersonen:

---

|                  |                                                                                                                                                                    |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studiendekan/in: | Eric Jan Mittemeijer<br>Institut für Materialwissenschaft<br>Tel.:<br>E-Mail: <a href="mailto:eric-jan.mittermeijer@mf.mpg.de">eric-jan.mittermeijer@mf.mpg.de</a> |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

|                                 |                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsausschussvorsitzende/r: | Eric Jan Mittemeijer<br>Institut für Materialwissenschaft<br>Tel.:<br>E-Mail: <a href="mailto:eric-jan.mittermeijer@mf.mpg.de">eric-jan.mittermeijer@mf.mpg.de</a> |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

|                        |                                                                                                                                                |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fachstudienberater/in: | Ralf Schacherl<br>Institut für Materialwissenschaft<br>Tel.:<br>E-Mail: <a href="mailto:ralf.schacherl@mf.mpg.de">ralf.schacherl@mf.mpg.de</a> |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>100 Basismodule</b>                                         | <b>5</b>  |
| 28280 Einführung Materialwissenschaft                          | 6         |
| 10230 Einführung in die Chemie                                 | 9         |
| 10360 Einführung in die Physik                                 | 12        |
| 11060 Grundlagen der Organischen Chemie                        | 14        |
| 13620 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge        | 16        |
| 17220 Höhere Mathematik 3 (vertieft)                           | 19        |
| 10370 Physikalisches Praktikum 1                               | 21        |
| 10340 Praktische Einführung in die Chemie                      | 22        |
| 28720 Seminar Materialwissenschaft                             | 24        |
| 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)               | 25        |
| 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik                 | 27        |
| <b>200 Kernmodule</b>                                          | <b>29</b> |
| 11120 Computergestützte Materialwissenschaft                   | 30        |
| 11130 Funktionsmaterialien                                     | 32        |
| 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie                   | 34        |
| 11020 Höhere Mathematik 4 / Numerik                            | 36        |
| 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur                       | 37        |
| 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden             | 39        |
| 25810 Praktikum Materialwissenschaft                           | 41        |
| 11070 Strukturmaterialien                                      | 43        |
| <b>600 Schlüsselqualifikationen</b>                            | <b>45</b> |
| 610 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)                             | 46        |
| 10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie                   | 47        |
| 31650 Beugungsuntersuchungen in der Materialwissenschaft       | 49        |
| 13910 Chemische Reaktionstechnik I                             | 51        |
| 37580 Defekte und Realstruktur der kristallinen Materie        | 54        |
| 12200 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation | 56        |
| 13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe  | 58        |
| 11140 Konstruktionslehre I (Erneuerbare Energien)              | 62        |
| 14150 Leichtbau                                                | 64        |
| 17920 Molekül- und Festkörperphysik                            | 68        |
| 25800 Numerische Methoden                                      | 69        |
| 21420 Raumfahrt                                                | 71        |
| 19430 Technische Mechanik 1 (LRT, EE)                          | 73        |
| 21680 Zerstörungsfreie Prüfung                                 | 75        |
| 28890 Zerstörungsfreie Prüfung (Übungen & Praktikum)           | 77        |
| 800 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)                             | 79        |
| 10440 Biochemie                                                | 80        |
| 21210 Biodiversität                                            | 82        |
| 31880 Chemische Mikroanalytik von Werkstoffen                  | 84        |
| 14010 Grundlagen der Kunststofftechnik                         | 85        |
| 14150 Leichtbau                                                | 89        |
| 14140 Materialbearbeitung mit Lasern                           | 93        |
| 25800 Numerische Methoden                                      | 97        |
| 21420 Raumfahrt                                                | 99        |
| 12430 Solarthermie I                                           | 101       |
| 38200 Themen der Wissenschafts- und Technikgeschichte          | 103       |
| 810 Wahlpflichtmodul B 12 LP (Fachfremd)                       | 104       |
| 900 Wahlpflichtmodul C (Fachfremd)                             | 105       |



---

|                                                        |            |
|--------------------------------------------------------|------------|
| <b>15030 Numerische Methoden .....</b>                 | <b>106</b> |
| <b>80160 Bachelorarbeit Materialwissenschaft .....</b> | <b>107</b> |

---

## 100 Basismodule

---

|                     |       |                                                   |
|---------------------|-------|---------------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 28280 | Einführung Materialwissenschaft                   |
|                     | 10230 | Einführung in die Chemie                          |
|                     | 10360 | Einführung in die Physik                          |
|                     | 11060 | Grundlagen der Organischen Chemie                 |
|                     | 13620 | Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge |
|                     | 17220 | Höhere Mathematik 3 (vertieft)                    |
|                     | 10370 | Physikalisches Praktikum 1                        |
|                     | 10340 | Praktische Einführung in die Chemie               |
|                     | 28720 | Seminar Materialwissenschaft                      |
|                     | 10420 | Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)        |
|                     | 10390 | Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik          |

---

## Modul: 28280 Einführung Materialwissenschaft

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031410001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 15.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 12.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Eric Jan Mittemeijer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eric Jan Mittemeijer</li> <li>• Joachim Bill</li> <li>• Horst Strunk</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die grundlegenden Konzepte des Aufbaus von Festkörpern sowie der Konstitution und den Transportvorgängen in Legierungen.</li> <li>• beherrschen das Lesen und anwenden von binären Phasendiagrammen und Phasenumwandlungen.</li> <li>• können Eigenschaften und Eigenschaftsänderungen in Beziehung zur Konstitution und zu Phasenumwandlungsvorgängen in den behandelten Materialsystemen betrachten und beurteilen.</li> <li>• Sind in der Lage über elementare Grundbegriffe der Konstitution, Phasenumwandlung, und Kristallstruktur zu kommunizieren.</li> <li>• beherrschen die grundlegenden Konzepte der mechanischen, magnetischen und elektronischen Eigenschaften von Festkörpern sowie der Grundlagen der Materialsynthese von keramischen und metallischen Materialien.</li> <li>• verstehen die Mechanismen welche die mechanischen, elektronischen und magnetischen Materialeigenschaften auf mikrostruktureller und atomistischer Skala beeinflussen.</li> </ul> Sind in der Lage über elementare Grundbegriffe von Materialeigenschaften und Herstellung zu kommunizieren. |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Aufbau</b><br>Atombau, Periodensystem der Elemente und chemische Bindung<br><br><b>Kristallstruktur</b><br>Formale Beschreibung von Kristallstrukturen; Translationsgitter/Bravaisgitter; Kristallsysteme; Ebenen + Richtungen; Kristallstrukturen von Metallen, Keramiken und einfacher, Polymorphie und Polytypie, Legierungen/Verbindungen; kristallstrukturbestimmende Faktoren; Grundlagen von Beugungsexperimenten<br><br><b>Gitterbaufehler</b><br>Punktdefekte; Liniendefekte (Versetzungen); Korngrenzen<br><br><b>Zustandsdiagramme</b><br>Gibbsche Phasenregel; Hebelregel; Reaktionstypen, Gefügeentwicklung, Grundlagen der Mikroskopie.<br><br><b>Stahl</b><br>Fe-C Zustandsdiagramme und Mikrostruktur von Fe-C Legierungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |

Snoek-Effekt; Ledeburit-, Perlitt-, Sorbit-, Trostit-Gefüge;  
Zwischenstufengefüge, Martensit; Isothermes ZTU Diagramm;

### **Diffusion**

Diffusionsmechanismen; 1. u. 2. Ficksche Gesetz

### **Korrosion**

Chemische Korrosion: parabolisches/lineares Anlaufen;  
elektrochemische Korrosion: Elektrochemie, Lokalelemente;  
Korrosionsschutz, Oxidation

### **Eigenschaften**

Elastische Eigenschaften

Kontinuumstheorie: isotrope und anisotrope Elastizität;  
atomistische Theorie: Energie- und Entropieelastizität;  
homogene und inhomogene Materialien, Anelastizität

Plastische Eigenschaften

Gleitsysteme, Versetzungen, energetische und kinematische Aspekte  
von Versetzungen, Härte

Bruchmechanik

Rissentstehung, Risswachstum, linear elastische Bruchmechanik  
Thermoschockbeständigkeit

Thermische Eigenschaften

Schmelzpunkt, Schmelzwärme, Wärmeausdehnung

### **Keramische Werkstoffe**

Einleitung

Geschichte der Materialien, Vorkommen, Begriffsbildung und  
Definitionen, Werkstoffvielfalt und technische Bedeutung

Herstellung

Klassische Verfahren der Metall- und Keramikherstellung,  
Pulvertechnologische/Pulvermetallurgische Herstellung  
(Standardverfahren, Spezielle Verfahren (Schäume)),  
Pulverfreie Herstellverfahren (Schmelzen, Schmelzmetallurgie und  
Gießen, Physikalische Gasphasenabscheidung (PVD), Chemische  
Gasphasenabscheidung (CVD), Abscheidung aus wässrigen Lösungen,  
Thermolyse präkeramischer Polymere), Sol-Gel-Verfahren

Bauteile und Anwendung

Typische Formgebungsverfahren

Struktur und Gefüge

Kristallographie, Gitterfehler und Gefüge (Punktfehler, Linienfehler  
(Versetzungen); Flächenfehler, Raumfehler, Korngrenzen),  
Thermochemie und Konstitution

Eigenschaften

Chemische Eigenschaften; Physikalische Eigenschaften; Mechanische  
Eigenschaften

---

#### 14. Literatur:

Textbücher: Fundamentals of Materials Science, E.J. Mittemeijer,  
Springer, 2010

---

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 282801 Vorlesung Einführung Materialwissenschaft I</li><li>• 282802 Übung Einführung Materialwissenschaft I</li><li>• 282803 Vorlesung Einführung Materialwissenschaft II</li><li>• 282804 Übungen Einführung Materialwissenschaft II</li></ul>    |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p><b><u>Vorlesung:</u></b></p> <p>Präsenzstunde: 9SWS * 14Wochen 126h<br/>Vor-und Nachbereitung 1,5pro Präsenzstunde 195h</p> <p><b><u>Übung:</u></b></p> <p>Präsenzstunde: 9SWS * 14Wochen 42h<br/>Vor-und Nachbereitung: 2h pro Präsenzstunde 87h</p> <p><b><u>Gesamt:</u></b> 450h</p> |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 28281 Einführung Materialwissenschaft (PL), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistung: Bestehen von 3 Übungsklausuren, jeweils nach dem 1. Semester 2 und nach dem 2. Semester 1                                                                                            |
| 18. Grundlage für ... :              | <ul style="list-style-type: none"><li>• 11070 Strukturmaterialien</li><li>• 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden</li><li>• 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur</li><li>• 11130 Funktionsmaterialien</li><li>• 25810 Praktikum Materialwissenschaft</li></ul>            |
| 19. Medienform:                      | -                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

---



## Modul: 10230 Einführung in die Chemie

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030230001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 9.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Thomas Schleid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dozenten des Instituts</li> <li>• Dozenten der Anorganischen Chemie</li> <li>• Dozenten der Organischen Chemie</li> <li>• Dozenten der Physikalischen Chemie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 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>Stoffe und ihre Zustände: Aggregatzustände, reine Stoffe und Gemische, Verbindungen und Elemente, Lösungen und ihre Eigenschaften.</p> <p>Einführung in die Struktur der Materie: Elektronen, Protonen und Neutronen; Atomkern und Elektronenhülle, Avogadro-Konstante, Licht, Plancksche Konstante, Linienspektren der Atome, Bohrsches Atommodell, Welle-Teilchen-Dualismus, Konzept der Quantenmechanik, Teilchen im 1D-Kasten, Quantenzahlen, Atomorbitale, Elektronenspin, Aufbauprinzip des PSE.</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, Reaktionsgleichungen.</p> <p>Einführung in die Thermodynamik und Kinetik chem. Reaktionen: Gasgesetze (Molmassenbestimmung), Arbeit und Wärme, 1. Hauptsatz der Thermodynamik, Enthalpie, Hessscher Wärmesatz, Bildungs- und Reaktionsenthalpien, Entropie und Freie Enthalpie, Geschwindigkeitsgesetze, Temperaturabhängigkeit der RG, Katalyse, kinetische Herleitung des MWG.</p> <p>Chemische Gleichgewichte: Protonenübertragung (Brønsted-Lowry Säure/Base-Theorie, protochemische Spannungsreihe), Elektronenübertragung (Redoxreaktionen, galvanische Zellen und Zellpotentiale, elektrochemische Spannungsreihe, Elektrolyse)</p> |                |                         |

Lewis-Säure/Base-Gleichgewichte (Komplexgleichgewichte, Aquakomplexe), Löslichkeitsgleichgewichte.  
 Eigenschaften ausgewählter Elemente und Verbindungen:  
 H, Alkalimetalle, Al, C, Si, N, P, O, S, Halogene, einschl. Behandlung der entsprechenden technisch-chemischen Grundprozesse (NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Metallherstellung, Chloralkali-Elektrolyse, HNO<sub>3</sub>, ...)  
 Historischer Überblick über Organische Chemie: Naturstoffisolierungen, Wöhler'sche Harnstoffsynthese, Tetraedermodell, Sonderstellung des Kohlenstoffs, Schreibweise von organischen Molekülen, Grundprinzipien der IUPAC-Nomenklatur: kurzer Überblick über die Stoffklassen, Formale Oxidationszahlen bei organischen Verbindungen  
 Lösungsmittel: Eigenschaften, Mischbarkeit  
 Alkane: Homologe Reihe, Physikalische Eigenschaften, Destillation, Struktur, sp<sup>3</sup>-Hybridisierung, Konstitutions-/Konformationsisomere, Rotationsbarrieren,  
 Alkene: Struktur, sp<sup>2</sup>-Hybridisierung, homologe Reihe, E/Z-Isomerie  
 Alkine: Struktur, sp-Hybridisierung, homologe Reihe, Acidität von Alkanen, Alkenen, Alkinen  
 Konjugierte Systeme: Diene, Polyene, Struktur, Bindungsverhältnisse, konjugierte/isolierte/kumulierte Doppelbindungen  
 Aromaten: Resonanzstabilisierung, sp<sup>2</sup>-Hybridisierung, Hückel-Regel, MO-Theorie, aromatische/antiaromatische Systeme, mesomere Grenzstrukturen, Substituenteneffekte (M-/I-Effekte)  
 Stereochemie: Konstitution, Konfiguration, Konformation, Chiralitätskriterien, Enantiomere, CIP-Regeln zur Bestimmung der R/S-Konfiguration, biologische Wirkung von enantiomeren Molekülen, Bestimmung der D/L-Konfiguration, Fischer-Projektion, Diastereomere, meso-Formen.

## 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, 7. Aufl. 2007.
- M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, 1. Aufl., 2003.
- A. F. Holleman, E. Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. Aufl. 2007.

**Organische Chemie:**

- Vorlesungsskript
- P. Sykes: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1988.
- P. Y. Bruice: Organische Chemie, 5. Auflage, Pearson Verlag 2007.

## 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 102301 Vorlesung Einführung in die Chemie
- 102302 Seminar / Übung 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 á 2 h = 4 h

**Abschlussprüfung incl. Vorbereitung : 20 h****Summe: 360 h**

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10231 Einführung in die Chemie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an den Übungsklausuren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 18. Grundlage für ... :              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie</li> <li>• 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik</li> <li>• 10400 Organische Chemie I</li> <li>• 10440 Biochemie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 20. Angeboten von:                   | Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>B.Sc. Chemie, PO 2008, 1. Semester<br/>→ Basismodule</p> <p>B.Sc. Chemie, PO 2011, 1. Semester<br/>→ Basismodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 1. Semester<br/>→ Nebenfach<br/>→ Nebenfach Chemie</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 1. Semester<br/>→ Nebenfach<br/>→ Nebenfach Chemie</p> <p>B.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 1. Semester<br/>→ Wahlpflichtfach<br/>→ Chemie</p> <p>B.Sc. Technikpädagogik, PO 2011, 1. Semester<br/>→ Wahlpflichtfach<br/>→ Wahlpflichtfach Chemie</p> <p>M.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 1. Semester<br/>→ Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang<br/>→ Wahlpflichtfach B<br/>→ Wahlpflichtfach Chemie</p> <p>M.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 1. Semester<br/>→ Wahlpflichtfach B<br/>→ Wahlpflichtfach Chemie<br/>→ Grundlagen Chemie</p> <p>KLAgymPO Chemie, PO 2010, 1. Semester<br/>→ Pflichtmodule</p> <p>LAGymPO Chemie, PO 2010, 1. Semester<br/>→ Pflichtmodule</p> |

## Modul: 10360 Einführung in die Physik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 081400006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 9.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Wolf Wölfel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Wolf Wölfel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 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:                                         | <u>Teil I - Mechanik</u> <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> <u>Teil II - Elektromagnetismus und Optik</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektrik, Kräfte und Drehmomente in elektrischen und magnetischen Feldern, Induktion, Gleich- und Wechselströme und deren Beschreibung in Schaltkreisen</li><li>• Schwingungen und Wellen: Freie, gekoppelte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen</li><li>• Wellenoptik: Lichtwellen und deren Wechselwirkung mit Materie</li><li>• Strahlenoptik: Bauelemente und optische Geräte</li><li>• Quantenoptik</li><li>• Atomistik und Kalorik</li></ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• H. J. Paus: „Physik in Experimenten und Beispielen“, Hanser Verlag</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"><li>• 103601 Vorlesung Einführung in die Physik</li><li>• 103602 Tutorium (freiwillig) Einführung in die Physik</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <b>Teil I</b><br><br>Präsenzzeit: 32 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 80 h<br><br>Gesamt: 112 h<br><br><b>Teil II</b><br><br>Präsenzzeit: 32 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 126 h<br><br>Gesamt: 158 h<br><br><b>Gesamt Teil I + II: 270 h</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |

---

|                                      |                                                                                                                |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10361 Einführung in die Physik (PL), schriftlich, eventuell mündlich,<br>Gewichtung: 1.0                       |
| 18. Grundlage für ... :              | 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)                                                               |
| 19. Medienform:                      | Smart-Board, Beamer, Experimente                                                                               |
| 20. Angeboten von:                   | Mathematik und Physik                                                                                          |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Chemie, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Chemie, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule |

---

## Modul: 11060 Grundlagen der Organischen Chemie

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 0306101903                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Bernd Plietker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Burkhard Miehlich</li> <li>• Bernd Plietker</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Experimentalphysik (Vorlesung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die grundlegenden Konzepte der Organischen Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie, Molekülbau und Strukturprinzipien) und können sie eigenständig anwenden,</li> <li>• kennen die Grundtypen chemischer Stoffe (Substanzklassen) und chemischer Reaktionen</li> <li>• wissen um Einsatz und Anwendung der organischen Chemie im Fach Materialwissenschaft</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><u>Allgemeine Grundlagen:</u></p> <p>Elektronenkonfiguration des Kohlenstoffs, Hybridisierung; Grundtypen von Kohlenstoffgerüsten: C-C-Einfach-/Zweifach-/Dreifachbindungen, cyclische Strukturen, Nomenklatur (IUPAC); Isomerie: Konstitution, Konfiguration (Chiralität), Konformation</p> <p><u>Stoffklassen:</u></p> <p>Alkane, Alkene, Alkine, Halogenalkane, Alkohole, Amine, Carbonsäuren und ihre Derivate, Aromaten, Aldehyde u. Ketone, Polymere, Aminosäuren</p> <p><u>Reaktionsmechanismen:</u></p> <p>Radikalische Substitution, Nucleophile Substitution, Eliminierung, Addition, elektrophile aromatische Substitution, 1,2-Additionen (Veresterung, Reduktion, Grignard-Reaktion), Reaktionen C-H-acider Verbindungen (Knoevenagel-Kondensation, Aldolreaktion); Polymerisation (radikalisch, kationisch, anionisch)</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 110601 Vorlesung Organische Chemie</li> <li>• 110602 Seminar zur Vorlesung Organische Chemie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 60 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 32 h           |                         |
|                                                     | Gesamt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 92 h           |                         |

17. Prüfungsnummer/n und -name: 11061 Grundlagen der Organischen Chemie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistungen: alle Versuchsprotokolle des jeweiligen Praktikums testiert

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Chemie

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

## Modul: 13620 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 080410501                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 18.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 14.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Markus Stroppel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Markus Stroppel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Hochschulreife, Schulstoff in Mathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse der Linearen Algebra, der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen und der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher,</li> <li>• sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig sicher, kritisch und kreativ anzuwenden</li> <li>• besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.</li> <li>• können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Lineare Algebra:</b><br/>         Vektorrechnung, Matrizenalgebra, lineare Abbildungen, Bewegungen, Determinanten, Eigenwerttheorie, Quadriken</p> <p><b>Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen:</b><br/>         Konvergenz, Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, höhere Ableitungen, Taylor-Formel, Extremwerte, Kurvendiskussion, Stammfunktion, partielle Integration, Substitution, Integration rationaler Funktionen, bestimmtes (Riemann-)Integral, uneigentliche Integrale.</p> <p><b>Differentialrechnung</b><br/>         Folgen/Stetigkeit in reellen Vektorräumen, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen, Tangentialebene, Taylor-Formel, Extrema (auch unter Nebenbedingungen), Sattelpunkte, Vektorfelder, Rotation, Divergenz.</p> <p><b>Kurvenintegrale:</b><br/>         Bogenlänge, Arbeitsintegral, Potential</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Kimmerle - M.Stroppel: lineare Algebra und Geometrie. Edition Delkhofen.</li> <li>• W. Kimmerle - M.Stroppel: Analysis . Edition Delkhofen.</li> <li>• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik</li> <li>• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer.</li> <li>• G. Bärwolff: Höhere Mathematik, Elsevier.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |



|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik Online: <a href="http://www.mathematik-online.org">www.mathematik-online.org</a>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 136201 Vorlesung HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge</li> <li>• 136202 Gruppenübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge</li> <li>• 136203 Vortragsübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 196 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 344 h<br><b>Gesamt: 540 h</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13621 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, unbenotete Prüfungsvorleistungen: HM 1/ 2 für Ingenieurstudiengänge: schriftliche Hausaufgaben, Scheinklausuren Für Studierende, in deren Studiengang die HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge die Orientierungsprüfung darstellt, genügt ein Schein aus einem der beiden Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 19. Medienform:                      | Beamer, Tafel, persönliche Interaktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 20. Angeboten von:                   | Mathematik und Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Geodäsie und Geoinformatik, PO 2009, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Geodäsie und Geoinformatik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Immobilien technik und Immobilienwirtschaft, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Immobilien technik und Immobilienwirtschaft, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 1. Semester |

- Basismodule
- B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 1. Semester
  - Basismodule
- B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2009, 1. Semester
  - Basismodule
- B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2011, 1. Semester
  - Basismodule
- B.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 1. Semester
  - Hauptfach Bautechnik
  - Basismodule Bautechnik
- B.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 1. Semester
  - Hauptfach Maschinenwesen
  - Basismodule Maschinenwesen
- B.Sc. Technikpädagogik, PO 2011, 1. Semester
  - Hauptfach
  - Hauptfach Bautechnik
  - Basismodule Bautechnik
- B.Sc. Technikpädagogik, PO 2011, 1. Semester
  - Hauptfach
  - Hauptfach Maschinenbau
  - Basismodule Maschinenbau

## Modul: 17220 Höhere Mathematik 3 (vertieft)

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 080410502                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 9.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 7.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Markus Stroppel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Dozenten der Mathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 3. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | HM 1 / 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse zu den Themenbereichen Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen und Integraltransformationen, partielle Differentialgleichungen, sowie Stochastik.</li> <li>• sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig, sicher, kritisch, korrekt und kreativ anzuwenden.</li> <li>• besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.</li> <li>• können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.</li> </ul>                                                                                                              |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen:</b><br><br>Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Integralsätze von Stokes und Gauß<br><br><b>Stochastik:</b><br><br>Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeitsmodelle, Zufallsgrößen, diskrete Verteilungen, bedingte Wahrscheinlichkeiten und Unabhängigkeit<br><br><b>Gewöhnliche Differentialgleichungen:</b><br><br>Existenz- und Eindeigkeitssätze, einige integrierbare Typen, Systeme linearer Differentialgleichungen (Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung), Anwendungen.<br><br><b>Fourierreihen und Integraltransformationen:</b><br><br>Fourierreihen; Fouriertransformation.<br><br><b>Partielle Differentialgleichungen:</b><br><br>Beispiele, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Transport, Diffusion, Anwendungen. |                |                         |

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium.</li><li>• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1, 2. Springer.</li><li>• G. Bärwolff: Höhere Mathematik. Elsevier.</li><li>• W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen.</li><li>• W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen.</li><li>• Mathematik Online: <a href="http://www.mathematik-online.org">www.mathematik-online.org</a>.</li></ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 172201 Vorlesung HM 3</li><li>• 172202 Gruppenübungen HM 3</li><li>• 172203 Vortragsübungen HM 3</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 98 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 172 h<br>Gesamt: 270 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 17221 Höhere Mathematik 3 mit Einführung in die Statistik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistungen: Scheinklausuren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 19. Medienform:                      | Beamer, Tafel, persönliche Interaktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 3. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

---

## Modul: 10370 Physikalisches Praktikum 1

|                                                     |                                                                                                                                                                               |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 081200007                                                                                                                                                                     | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                        | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                           | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| <hr/>                                               |                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Arthur Grupp                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Dozenten der Physik                                                                                                                                                           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 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:                | 103701    Praktikum Physikalisches Praktikum 1                                                                                                                                |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 8 Versuche x 3 h                      24 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nachbearbeitungszeit: 66 h<br><br><b>Gesamt:</b> <b>90 h</b>                              |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 10371    Physikalisches Praktikum 1 (USL), Sonstiges, Gewichtung: 0,0, 8 Versuche mit schriftlicher Ausarbeitung                                                              |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie</li> <li>• 10460 Technische Chemie</li> <li>• 10410 Instrumentelle Analytik</li> </ul>  |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Mathematik und Physik                                                                                                                                                         |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                | B.Sc. Chemie, PO 2008, 3. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Chemie, PO 2011, 3. Semester<br>→ Basismodule                                                                |                |                         |

## Modul: 10340 Praktische Einführung in die Chemie

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030230002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer: | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 9.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Thomas Schleid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dozenten der Fakultät Chemie</li> <li>• Ingo Hartenbach</li> <li>• Dozenten des Instituts</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 2. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 2. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                |
| 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>Atombau und Periodisches System der Elemente: Gasgesetz, Molmassenbestimmung, Teilchen im Kasten, Spektroskopie, Periodensystem der Elemente, Haupt- und Nebengruppen, Bindungstheorie und Physikalische Eigenschaften (7 Versuche)</p> <p><b>Chemisches Gleichgewicht, Thermodynamik und Reaktionskinetik:</b> Massenwirkungsgesetz, Säure-Base-Gleichgewichte, Fällungs- und Löslichkeitsgleichgewichte, Redox-Gleichgewichte, Komplexe Gleichgewichte, Kalorimetrie, Reaktionskinetik (7 Versuche)</p> <p><b>Organische Chemie und Arbeitstechniken: Destillation, Sublimation, Chromatographie, Extraktion, Umkristallisation, Synthese einfacher Präparate, Sicheres Arbeiten im Labor (7 Versuche)</b></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, 7. Aufl. 2007.</li> <li>• G. Jander, E. Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, 16. Aufl., 2006.</li> <li>• G. Jander, E. Blasius, Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, 15. Aufl., 2005.</li> </ul> <p><b>Organische Chemie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Schwetlick, Organikum, 23. Aufl. 2009</li> </ul>                                                                              |                |                |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 103401 Praktikum Praktische Einführung in die Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <b>Praktikum:</b><br><br>21 Praktikumsnachmittage à 4 h = 84 h<br><br>Vorbereitung u. Protokolle: 3,5 h pro Praktikumstag = 73,5 h<br><br><b>Seminar:</b><br><br>Präsenzstunden: 9 Seminartage à 2 h = 18 h<br><br>Vor- und Nachbereitung 0.5 h pro Seminarvortrag = 4,5 h<br><br><b>Summe: 180 h</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10341 Praktische Einführung in die Chemie (USL), Sonstiges, Gewichtung: 0.0, Testat aller Versuchsprotokolle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 18. Grundlage für ... :              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie</li> <li>• 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik</li> <li>• 10400 Organische Chemie I</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 20. Angeboten von:                   | Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Chemie, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Chemie, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 2. Semester<br>→ Nebenfach<br>→ Nebenfach Chemie<br><br>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Nebenfach<br>→ Nebenfach Chemie<br><br>B.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 1. Semester<br>→ Wahlpflichtfach<br>→ Chemie<br><br>B.Sc. Technikpädagogik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Wahlpflichtfach<br>→ Wahlpflichtfach Chemie<br><br>M.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 1. Semester<br>→ Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang<br>→ Wahlpflichtfach B<br>→ Wahlpflichtfach Chemie<br><br>M.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 1. Semester<br>→ Wahlpflichtfach B<br>→ Wahlpflichtfach Chemie<br>→ Grundlagen Chemie |

## Modul: 28720 Seminar Materialwissenschaft

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031410002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Eric Jan Mittemeijer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eric Jan Mittemeijer</li> <li>• Joachim Bill</li> <li>• Horst Strunk</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 2. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 2. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden erwerben die Kompetenz <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich selbständig in ein Thema einzuarbeiten, und dabei insbesondere das recherchieren von passender Literatur.</li> <li>• einen Vortrag vorzubereiten und zu präsentieren, sowie den Inhalt des Vortrages mit einem fachkundigen Auditorium zu diskutieren</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | - Durchführung von Literaturrecherchen mit anschließender Einarbeitung in gegebene Themengebiete der Materialwissenschaft.<br><br>- Erstellung und Präsentation eines Vortrages über das jeweilige Themengebiet.<br>Erstellung einer Zusammenfassung über das jeweilige Themengebiet.                                                                  |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Textbücher: Fundamentals of Materials Science, E.J. Mittemeijer, Springer, 2010                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 287201 Seminar Materialwissenschaft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzstunden: 84h<br><br>6SWS * 14 Wochen<br>Vor- und Nachbereitung: 96h<br><br>2Vorträge * 45h Vorbereitung pro Vortrag<br>Gesamt: 180h                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 28721 Seminar Materialwissenschaft (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 0.0                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11070 Strukturmaterialien</li> <li>• 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden</li> <li>• 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur</li> <li>• 11130 Funktionsmaterialien</li> <li>• 25810 Praktikum Materialwissenschaft</li> </ul>                                                                  |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |



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

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031110008                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Hans-Joachim Werner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Hans-Joachim Werner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 3. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 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:                     | <b>Vorlesung:</b><br>Präsenzstunden: 3 SWS: 31,5 h<br>Vor- und Nachbereitung: 63,0 h<br><br><b>Übungen:</b><br>Präsenzstunden: 1 SWS: 10,5 h<br>Vor- und Nachbereitung: 56,0 h<br>Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h<br><br><b>Summe: 180,0 h</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10421 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) (PL),<br>schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung:<br>Votieren von 50% der Übungsaufgaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 18. Grundlage für ... :              | 10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 20. Angeboten von:                   | Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <ul style="list-style-type: none"><li>B.Sc. Chemie, PO 2008, 3. Semester<br/>→ Kernmodule</li><li>B.Sc. Chemie, PO 2011, 3. Semester<br/>→ Kernmodule</li><li>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 3. Semester<br/>→ Basismodule</li><li>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 3. Semester<br/>→ Basismodule</li><li>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Nebenfach<br/>→ Nebenfach Chemie</li><li>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Nebenfach<br/>→ Nebenfach Chemie</li><li>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 3. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften</li><li>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 3. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften</li><li>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester<br/>→ Fachstudium<br/>→ Vertiefungsrichtung CS</li><li>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester<br/>→ Fachstudium<br/>→ Vertiefungsrichtung NES</li><li>B.Sc. Simulation Technology, PO 2011, 3. Semester<br/>→ Fachstudium<br/>→ Vertiefungsrichtung CS</li><li>B.Sc. Simulation Technology, PO 2011, 3. Semester<br/>→ Fachstudium<br/>→ Vertiefungsrichtung NES</li></ul> |

## Modul: 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030702005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 9.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Frank Gießelmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Dozenten des Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 4. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 4. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 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>Aggregatzustände :</b><br/>         Reale Gase, Flüssigkeiten, kristalline und amorphe Festkörper, Kolloide etc., kinetische Gastheorie.</p> <p><b>Thermodynamik:</b><br/>         Erster Hauptsatz mit Anwendungen, zweiter und dritter Hauptsatz, charakteristische Funktionen, chemisches Potential, Mischphasen, Phasengleichgewichte und Phasendiagramme, homogene und heterogene chemische Gleichgewichte, Grenzflächengleichgewichte.</p> <p><b>Elektrochemie:</b><br/>         Grundbegriffe der Elektrochemie, Elektrolytgleichgewichte, elektrische Doppelschichten, Ionentransport in Elektrolytlösungen, elektrochemisches Gleichgewicht, galvanische Zellen, Elektrodenpotentiale, Diffusionspotentiale und Konzentrationsketten, Elektrolyse, Anwendungen der Elektrochemie.</p> <p><b>Kinetik :</b><br/>         Grundbegriffe und Messmethoden der Reaktionskinetik, einfache Geschwindigkeitsgesetze (Formalkinetik), Kinetik zusammengesetzter Reaktionen, Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten, homogene und heterogene Katalyse, Einführung in die Theorie der Elementarreaktionen.</p> <p>-</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 103901 Vorlesung Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I)</li> <li>• 103902 Übung Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |

- 103903 Praktikum Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PC I)

## 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung**

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

2 Übungsklausuren á 1 h = 2 h

**Praktikum**

10 Versuche à 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:

 10391 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik (PL), schriftlich,  
 eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung:  
 Übungsklausuren bestanden, alle Versuchsprotokolle testiert

## 18. Grundlage für ... :

- 10410 Instrumentelle Analytik
- 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie
- 10460 Technische Chemie

## 19. Medienform:

## 20. Angeboten von:

Chemie

## 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

 B.Sc. Chemie, PO 2008, 2. Semester  
 → Kernmodule

 B.Sc. Chemie, PO 2011, 2. Semester  
 → Kernmodule

 M.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 2. Semester  
 → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-  
 Studiengang  
 → Wahlpflichtfach B  
 → Wahlpflichtfach Chemie

 M.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 2. Semester  
 → Wahlpflichtfach A  
 → Wahlpflichtfach Chemie  
 → Erweiterte Themenbereiche zur Chemie

 M.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 2. Semester  
 → Wahlpflichtfach B  
 → Wahlpflichtfach Chemie  
 → Erweiterte Themenbereiche zur Chemie

 KLAGymPO Chemie  
 → Pflichtmodule

 LAGymPO Chemie  
 → Pflichtmodule

---

## 200 Kernmodule

---

|                     |       |                                              |
|---------------------|-------|----------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 11120 | Computergestützte Materialwissenschaft       |
|                     | 11130 | Funktionsmaterialien                         |
|                     | 10450 | Grundlagen der Makromolekularen Chemie       |
|                     | 11020 | Höhere Mathematik 4 / Numerik                |
|                     | 11100 | Kristallstruktur und Mikrostruktur           |
|                     | 11080 | Materialcharakterisierungs- und Testmethoden |
|                     | 25810 | Praktikum Materialwissenschaft               |
|                     | 11070 | Strukturmaterialien                          |

---

## Modul: 11120 Computergestützte Materialwissenschaft

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031430007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Joachim Bill                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Fritz Aldinger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Materialwissenschaft I / II</li> <li>• Höhere Mathematik IV</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die grundlegenden Zusammenhänge der betrachteten Modelle.</li> <li>• Können die Modelle selbständig anwenden (Beispielsweise durch Programmierung von Computern).</li> <li>• Sind in der Lage, sich mit Spezialisten aus dem naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Umfeld, über die Anwendung und Erstellung von materialwissenschaftlichen Modellen auszutauschen.</li> </ul>                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Was ist ein Modell?</b></p> <p>Betrachtung vor dem Hintergrund der Größenordnung (von der atomistischen Ebene bis zum makroskopischen Bauteil).</p> <p><b>Modellierung auf unterschiedlichen Skalen</b></p> <p>Anwendung materialwissenschaftlicher Modelle auf unterschiedlichen Zeit und Längenskalen.</p> <p><b>Neurale Netzwerk Modelle</b></p> <p>Modellierung nicht linearer materialwissenschaftlicher Problemstellungen mit mehreren Variablen.</p> <p><b>Modellierung der Stabilität von Legierungen</b></p> <p><b>Monte Carlo Methode</b></p> <p><b>„Molecular Dynamics“ Methode</b></p> <p><b>Finite Elemente Methoden</b></p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textbücher</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 111201 Vorlesung Computergestützte Materialwissenschaft</li> <li>• 111202 Übungen / Seminare Computergestützte Materialwissenschaft</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 56 h           |                         |



---

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 126 h

Gesamt: 182 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 11121 Computergestützte Materialwissenschaft (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Zulassung: Übungen bestanden

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## Modul: 11130 Funktionsmaterialien

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031420008                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Horst Strunk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 6. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 6. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Einführung Materialwissenschaft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <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:                                         | <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 & Piezoelektrische Materialien<br>Grundlagen, aktive und adaptive Bauteile,<br>Fallstudie: Benzineinspritzsysteme<br><br><b>Keramik (Funktionskeramik):</b><br>Einleitende Bemerkungen, Grundlagen<br>Struktur, Strukturumwandlungen, Defekte, Leitfähigkeiten, Polarisationen, 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 |                |                         |
| 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:      | <p><b>Vorlesung:</b><br/>Präsenzstunden: 5 SWS X 14 Wochen 70 h<br/>Vor- und Nachbereitung: 1h pro Präsenzstunde 70 h</p> <p><b>Übungen:</b><br/>Präsenzstunden: 1 SWS X 14 Wochen 14 h<br/>Vor und Nachbereitung: 2h pro Präsenzstunde 28 h</p> <p><b>Gesamt: 182 h</b></p>                                                                               |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 11131 Funktionsmaterialien (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Zulassung: Übungsklausur bestanden                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>B.Sc. Chemie, PO 2008, 6. Semester<br/>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin</p> <p>B.Sc. Chemie, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin</p> <p>KLAgymPO Chemie<br/>→ Wahlmodule</p> <p>LAGymPO Chemie<br/>→ Ergänzende Module</p> <p>LAGymPO Chemie<br/>→ Wahl Module</p> <p>LAGymPO Chemie<br/>→ Wahlmodule<br/>→ Wahlmodul</p> |

---

## Modul: 10450 Grundlagen der Makromolekularen Chemie

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|--|--------------|---------|----------------------|---------|------------------|--|----------------|--|--------------|---------|----------------------|---------|------------------|--|-------------------------------|---------|----------------------|--|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031210912                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Michael Buchmeiser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Michael Buchmeiser</li><li>• Klaus Dirnberger</li><li>• Gabriele Hardtmann</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br><br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 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:                                      | Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse <ul style="list-style-type: none"><li>• auf dem Gebiet der Makromolekularen Chemie,</li><li>• der Synthese,</li><li>• Charakterisierung von Polymeren,</li><li>• Polymer-Lösungen und -Mischungen</li><li>• und einen allgemeinen Überblick zu Polymer-Festkörpereigenschaften erworben.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundbegriffe der Makromolekularen Chemie</li><li>• Konformation von Makromolekülen</li><li>• Molekulargewichtsmittelwerte und -verteilungskurven</li><li>• Polyreaktionen (radikalische (Co)Polymerisation, Emulsionspolymerisation, Ionische Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition, Ziegler-Natta-Polymerisation, Metathese-Polymerisation)</li><li>• Polymercharakterisierung (Membran- und Dampfdruckosmometrie, statische Lichtstreuung, Viskosimetrie, Gelpermeationschromatographie)</li><li>• Thermodynamik von Polymer-Lösungen und -Mischungen</li><li>• Grundzüge Polymer-Festkörpereigenschaften</li></ul> |                |                         |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
| 14. Literatur:                                      | „Makromoleküle“, Hans-Georg Elias<br><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:                     | <table><tr><td colspan="2"><b>Vorlesung</b></td></tr><tr><td>Präsenzzeit:</td><td>31,50 h</td></tr><tr><td>Selbststudiumszeit /</td><td>47,25 h</td></tr><tr><td>Nacharbeitszeit:</td><td></td></tr><tr><td colspan="2"><b>Übungen</b></td></tr><tr><td>Präsenzzeit:</td><td>10,50 h</td></tr><tr><td>Selbststudiumszeit /</td><td>42,00 h</td></tr><tr><td>Nacharbeitszeit:</td><td></td></tr><tr><td><b>Abschlussprüfung incl.</b></td><td>48,75 h</td></tr><tr><td><b>Vorbereitung:</b></td><td></td></tr><tr><td><b>Gesamt:</b></td><td><b>180 h</b></td></tr></table>                                                                                              |                |                         | <b>Vorlesung</b> |  | Präsenzzeit: | 31,50 h | Selbststudiumszeit / | 47,25 h | Nacharbeitszeit: |  | <b>Übungen</b> |  | Präsenzzeit: | 10,50 h | Selbststudiumszeit / | 42,00 h | Nacharbeitszeit: |  | <b>Abschlussprüfung incl.</b> | 48,75 h | <b>Vorbereitung:</b> |  | <b>Gesamt:</b> | <b>180 h</b> |
| <b>Vorlesung</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
| Präsenzzeit:                                        | 31,50 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
| Selbststudiumszeit /                                | 47,25 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
| Nacharbeitszeit:                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
| <b>Übungen</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
| Präsenzzeit:                                        | 10,50 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
| Selbststudiumszeit /                                | 42,00 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
| Nacharbeitszeit:                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
| <b>Abschlussprüfung incl.</b>                       | 48,75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
| <b>Vorbereitung:</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |
| <b>Gesamt:</b>                                      | <b>180 h</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |                  |  |              |         |                      |         |                  |  |                |  |              |         |                      |         |                  |  |                               |         |                      |  |                |              |

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10451 Grundlagen der Makromolekularen Chemie (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <ul style="list-style-type: none"><li>B.Sc. Chemie, PO 2008, 4. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Kernmodule</li></ul></li><li>B.Sc. Chemie, PO 2011, 4. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Kernmodule</li></ul></li><li>B.Sc. Verfahrenstechnik<ul style="list-style-type: none"><li>→ Vorgezogene Master-Module</li><li>→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik</li></ul></li><li>M.Sc. Verfahrenstechnik<ul style="list-style-type: none"><li>→ Vertiefungen</li><li>→ Vertiefungsmodul Chemische Verfahrenstechnik</li></ul></li><li>M.Sc. Verfahrenstechnik<ul style="list-style-type: none"><li>→ Wahlmodule</li></ul></li><li>M.Sc. Verfahrenstechnik<ul style="list-style-type: none"><li>→ Vertiefungen</li><li>→ Vertiefungsmodul Chemische Verfahrenstechnik</li></ul></li><li>M.Sc. Verfahrenstechnik<ul style="list-style-type: none"><li>→ Wahlmodule</li></ul></li><li>B.Sc. Technische Kybernetik<ul style="list-style-type: none"><li>→ Vorgezogene Master-Module</li><li>→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik</li></ul></li><li>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik<ul style="list-style-type: none"><li>→ Vorgezogene Master-Module</li><li>→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik</li></ul></li><li>B.Sc. Technologiemanagement<ul style="list-style-type: none"><li>→ Vorgezogene Master-Module</li><li>→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik</li></ul></li><li>B.Sc. Maschinenbau<ul style="list-style-type: none"><li>→ Vorgezogene Master-Module</li><li>→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik</li></ul></li><li>B.Sc. Mechatronik<ul style="list-style-type: none"><li>→ Vorgezogene Master-Module</li><li>→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik</li></ul></li></ul> |

---

## Modul: 11020 Höhere Mathematik 4 / Numerik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 080310505                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 3.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Christian Rohde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Christian Rohde</li> <li>• Bernard Haasdonk</li> <li>• Klaus Höllig</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 4. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Höhere Mathematik 1-3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben Kenntnisse über die wesentlichen Grundlagen der numerischen Mathematik erworben.</li> <li>• sind in der Lage, die erlernten Grundlagen selbstständig anzuwenden (z.B. durch rechnergestützte Lösung numerischer Problemstellungen).</li> <li>• besitzen die notwendigen Grundlagen zur Anwendung quantitativer ingenieurwissenschaftlicher Modelle.</li> </ul>         |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme mit direkten und iterativen Methoden, numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Quadraturverfahren, approximative Lösung gewöhnlicher Anfangswertprobleme. Wahlweise: Approximation und Interpolation, Finite-Differenzen Methoden und/oder Finite-Element Methode.                                                                                                              |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Bollhöfer, V. Mehrmann: Numerische Mathematik, Vieweg 2004.</li> <li>• W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer (2006).</li> <li>• MATLAB/Simulink-Skript, RRZN Hannover.</li> </ul> <p><b>Mathematik Online:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.mathematik-online.org">www.mathematik-online.org</a></li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 110201 Vorlesung HM 4 / Numerik</li> <li>• 110202 Vortragsübung HM 4 / Numerik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 31,5 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 58,5 h<br><br>Gesamt: 90 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 11021 Höhere Mathematik 4 / Numerik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Vorleistung: Online-Kurztests                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Beamer Tafel, persönliche Interaktion, ILIAS, ViPLab                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Mathematik und Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

## Modul: 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031410005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Eric Jan Mittemeijer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Eric Jan Mittemeijer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Einführung Materialwissenschaft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Konzepte der Symmetrie von Kristallen und deren Einfluss auf die Materialeigenschaften.</li> <li>• haben Kenntnis vom Aufbau und der Struktur intermetallischer Phasen</li> <li>• sind in der Lage mit Kristallstrukturinformationen zu arbeiten.</li> <li>• Können Erstarrungsvorgänge von reinmetallen und Legierungen, anhand von quantitativen Modellen nachvollziehen.</li> <li>• sind in der Lage Ausscheidungs-, Vergrößerungs- und Rekristallisationsprozesse auch im Zusammenhang mit Grenzflächen-, Spannungs-, Oberflächen- und Magnetfeldeffekten sowohl phänomenologisch als auch quantitativ nachzuvollziehen.</li> <li>• sind in der Lage, sich mit Spezialisten aus dem naturwissenschaftlichen Umfeld, über Kristallographie, Erstarrungsvorgänge und Vielkristalle auszutauschen.</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Symmetrie von Kristallen</b><br><br>Punktgruppensymmetrie (Hermann-Mauguin-Symbolik), Translationsymmetrie/Bravaisgitter, Raumgruppen,<br><br><b>Kristallklassen</b><br><br>Reziproker Raum, Laue-Klassen, Symmetrie und Eigenschaftstensoren<br><br>Strukturelle Aspekte ausgewählter intermetallischer Phasenz. B. Frank-Kasper-Phasen<br><br>Umgang mit Kristallstrukturinformationen, Datenbanken<br><br><b>Erstarrung reiner Metalle:</b><br><br>Keimbildung und Wachstum; Gefügeentwicklung; Betrachtungen zum Wärmefluss<br><br><b>Erstarrung von Legierungen:</b><br><br>fest-flüssig-Gleichgewicht in Legierungen; Stoffverteilung bei der Erstarrung; konstitutionelle Unterkühlung; Seigerungen<br><br><b>Ein- und mehrphasige Vielkristalle:</b>                                                                                                                           |                |                         |

Korngrenzen; Textur (stereografische Projektion, Polfigur, Orientierungsverteilungsfunktion ODF, experimentelle Methoden der Texturanalyse); Ausscheidungen / Umwandlungen; Analyse von Strukturfehlern (Röntgenbeugung, Transmissionselektronenmikroskopie)

### **Phasenumwandlungstypen**

#### **Amorphe Metalle und Rekristallisation**

#### **Ausscheidung und Vergröberung**

#### **Erholung und Rekristallisation**

#### **Einfluss von Grenz- und Oberflächen**

#### **Auswirkungen von Spannungen und Magnetfeldern**

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | Textbücher: Fundamentals of Materials Science, E.J. Mittemeijer, Springer, 2010                                                                                                                                                                                                               |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 111001 Vorlesung Kristallstruktur und Mikrostruktur</li> <li>• 111002 Übung Kristallstruktur und Mikrostruktur</li> </ul>                                                                                                                            |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Vorlesung</p> <p>Präsenzstunden:</p> <p>3SWS x 14 Wochen 42h</p> <p>Vor- und Nachbereitung:</p> <p>1,5h pro Präsenzstunde 63h</p><br><p>Übung</p> <p>Präsenzstunden:</p> <p>2SWS x 14 Wochen 28h</p> <p>Vor- und Nachbereitung:</p> <p>2h pro Präsenzstunde 56h</p><br><p>Gesamt: 189h</p> |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 11101 Kristallstruktur und Mikrostruktur (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, Zulassung: Übungsklausur bestanden                                                                                                                                                                 |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | MA(1-Fach) Empirische Politik-und Sozialforschung (dt.-frz.)<br>→ Konto: Bonuspunkte bisher                                                                                                                                                                                                   |

## Modul: 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031420004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Horst Strunk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Einführung Materialwissenschaft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden erwerben die Grundkenntnis <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Funktionsprinzipien moderner Materialcharakterisierungsmethoden.</li> <li>• des Anwendungsspektrums der in der Rubrik „Inhalte“ aufgeführten Methoden.</li> <li>• die behandelten Methoden anzuwenden.</li> <li>• Sind in der Lage über elementare Grundbegriffe der behandelten Charakterisierungsmethoden zu kommunizieren.</li> </ul>                                                                        |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Mikroskopische Methoden<br><br>Lichtmikroskopie, Rastermikroskopie, Transmissions-elektronenmikroskopie<br><br>Quantitative Metallographie<br><br>Grundlagen, Beispiele<br><br>Beugungsmethoden<br><br>Grundlagen, Röntgenbeugung, Neutronenbeugung<br><br>Spektroskopische Methoden<br><br>Oberflächenanalytik: Struktur und chemische Zusammensetzung, analytische Elektronenmikroskopie<br><br>Testmethoden<br><br>Testmethoden für Volumenmaterialien, dünne Schichten und Mikro- und Nanostrukturen |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textbücher</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 110801 Vorlesung Materialcharakterisierungs- und Testmethoden</li> <li>• 110802 Übungen / Seminare Materialcharakterisierungs- und Testmethoden</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 28 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 63 h           |                         |
|                                                     | Gesamt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 91 h           |                         |



---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 11081 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden (PL),  
mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Zulassung:  
Übungen bestanden

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---



## Modul: 25810 Praktikum Materialwissenschaft

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031410003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 9.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Eric Jan Mittemeijer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eric Jan Mittemeijer</li> <li>• Joachim Bill</li> <li>• Horst Strunk</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br><br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 4. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Einführung Materialwissenschaft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden erwerben die Kompetenz <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbständig Experimente u. Versuche durchzuführen.</li> <li>• Ergebnisse aus Experimenten auszuwerten und diese in Form einer wissenschaftlichen Notation darzustellen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Experimentelle Charakterisierung von Materialien zur Darstellung der Beziehung zwischen Mikrostruktur und Eigenschaften. Im folgenden sind Beispiele möglicher Versuche angegeben: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Untersuchung von Gefügeumwandlungen in Fe-C Legierungen durch die Erstellung von Schlibbildern und Härtemessungen (Abt. Mittemeijer)</li> <li>- Untersuchung der Verzunderung von Metallen und Legierungen durch Thermogravimetrie (Abt. Mittemeijer)</li> <li>- Kaltverformung, Erholung und Rekristallisation von reinem Aluminium (Abt. Mittemeijer)</li> <li>- Thermische Analyse/DTA an einem kristallwasserhaltigen Salz der Oxalsäure unter Verwendung verschiedener Gasatmosphären und Heizraten (Abt. Aldinger)</li> <li>- Sinterversuch/Dilatometrie von yttriumstabilisiertem Zirkoniumoxid (Abt. Aldinger)</li> <li>- Keramographie an Zirkoniumoxid (Abt. Aldinger)</li> <li>- Zugversuch an Metallen und Legierungen (Abt. Arzt)</li> <li>- Aushärtung von Al-Cu-Legierungen (Abt. Arzt)</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Textbücher: Fundamentals of Materials Science, E.J. Mittemeijer, Springer, 2010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 258101 Praktikum Materialwissenschaft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzstunden: 6SWS * 14 Wochen = 84h<br>Vor- und Nachbereitung: 14 Praktikumstermine * 14h Vor- / Nachbereitung pro Termin = 186h<br>Gesamt: 270h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 25811 Praktikum Materialwissenschaft (USL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 0.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11070 Strukturmaterialien</li> <li>• 11080 Materialcharakterisierungs- und Testmethoden</li> <li>• 11100 Kristallstruktur und Mikrostruktur</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |

- 11130 Funktionsmaterialien
- 25810 Praktikum Materialwissenschaft

---

19. Medienform: -

---

20. Angeboten von:

---

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## Modul: 11070 Strukturmaterialien

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031420006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Horst Strunk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Einführung Materialwissenschaft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben die Kenntnis der grundlegenden Eigenschaften von metallischen, keramischen und polymerischen Strukturwerkstoffen</li> <li>• sind in der Lage die behandelten Materialien in ein Anwendungsspektrum einzuteilen.</li> <li>• Können sich mit Spezialisten aus den materialwissenschaftlichen Disziplinen über die Wechselwirkung zwischen Mikrostruktur strukturellen Eigenschaften von Materialien austauschen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Werkstoffwahl</b><br>Grundlagen der Eigenschaften und Eigenschaftsklassen<br><b>Metalle</b><br>Hochfeste Legierungen<br>Festigkeit, Zähigkeit, Bruchzähigkeit, Ermüdung, Fallstudien: hochfeste Legierungen und Verbundwerkstoffe<br>Hochtemperaturlegierungen<br>Kriechen, Hochtemperaturfestigkeit, Fallstudie: Gasturbinendesign<br>Leichtbau- und biokompatible Legierungen<br>Materialauswahl, Leichtbauwerkstoffe: Al-, Ti-, Mg-Legierungen, Vergleich mit Polymeren<br><b>Keramiken</b><br>Konventionelle Keramiken<br>Silikatkeramische Werkstoffe, Feuerfeste Werkstoffe, Bindemittel, Schleifmittel<br>Ingenieurskeramiken<br>Oxid-/ Nitrid-/ Carbid-/ Borid-Keramiken<br>Glaswerkstoffe |                |                         |

Gläser, Glasuren, Email, Glaskeramik

### Polymere

Grundlagen: Gummielastizität, Viskoelastizität, Fließen, BruchFallstudien: Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere, Hydrogele, Polyelektrolyte

### Verbundwerkstoffe

Grundlagen: Voigt-Reuss Modell, minimaler Fasergehalt, kritische FaserlängeFallstudien: Polymer-Metall Verbundwerkstoff, Polymer-Keramik Verbundwerkstoff

|                                      |                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | • Textbücher                                                                                                                                      |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 110701 Vorlesung Strukturmaterialien</li> <li>• 110702 Übungen / Seminare Strukturmaterialien</li> </ul> |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 70 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 114 h<br>Gesamt: 184 h                                                                 |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 11071 Strukturmaterialien (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Zulassung: Übungsklausur bestanden                                            |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                   |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                   |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Materialwissenschaft                                                                                                                 |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: |                                                                                                                                                   |

---

## 600 Schlüsselqualifikationen

---

|                     |     |                                      |
|---------------------|-----|--------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 610 | Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)       |
|                     | 800 | Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)       |
|                     | 810 | Wahlpflichtmodul B 12 LP (Fachfremd) |
|                     | 900 | Wahlpflichtmodul C (Fachfremd)       |

---

---

## 610 Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)

---

|                     |       |                                                          |
|---------------------|-------|----------------------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 10480 | Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie                   |
|                     | 31650 | Beugungsuntersuchungen in der Materialwissenschaft       |
|                     | 13910 | Chemische Reaktionstechnik I                             |
|                     | 37580 | Defekte und Realstruktur der kristallinen Materie        |
|                     | 12200 | Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation |
|                     | 13040 | Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe  |
|                     | 11140 | Konstruktionslehre I (Erneuerbare Energien)              |
|                     | 14150 | Leichtbau                                                |
|                     | 17920 | Molekül- und Festkörperphysik                            |
|                     | 25800 | Numerische Methoden                                      |
|                     | 21420 | Raumfahrt                                                |
|                     | 19430 | Technische Mechanik 1 (LRT, EE)                          |
|                     | 21680 | Zerstörungsfreie Prüfung                                 |
|                     | 28890 | Zerstörungsfreie Prüfung (Übungen & Praktikum)           |

---

## Modul: 10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030710015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 10.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Joris van Slageren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Dozenten des Instituts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)<br>B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 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>Grundlagen der Spektroskopie:</b><br/>           Elektromagnetische Wellen und ihre Wechselwirkung mit Materie (Absorption, spontane und induzierte Emission, elastische und inelastische Streuung, Übergangsmomente und Auswahlregeln, Linienbreiten), Aufbau und Komponenten eines Spektrometers, Fourier-Transform Spektroskopie.</p> <p><b>Atomspektroskopie :</b><br/>           Spektren von Alkali- und Mehrelektronenatomen, Zeeman- und Stark-Effekt, Röntgenspektren, Auger-Effekt, ESCA.</p> <p><b>Molekülspektroskopie :</b><br/>           Quantenmechanische Grundlagen (rotatorische, vibratorische, elektronische Übergänge und ihre Auswahlregeln; vibronische Übergänge, Franck-Condon-Prinzip, Raman-Effekt), Prinzipien und Anwendung der IR-, Raman- und UV/VIS-Spektroskopie, Emission aus angeregten Zuständen (Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Laser), NMR-Spektroskopie (Kernspin, magnetische Kernresonanz, chemische Verschiebung, Abschirmung, J-J- und Dipol-Dipol-Kopplung, <math>^1\text{H}</math>- und <math>^{13}\text{C}</math>-Spektren, Entkopplung, ausgewählte Pulsmethoden der ein- und zweidimensionalen NMR), ESR-Spektroskopie (Elektronenspinresonanz, <math>g</math>-Faktor, Hyperfeinstruktur), moderne Methoden der Molekülspektroskopie</p> <p><b>Elektrochemie :</b><br/>           Typen von Elektroden und elektrochemischen Zellen, Elektrodenprozesse und Elektrodenpotentiale, Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen, Anwendungen</p> |                |                         |

**Elektrische und magnetische Eigenschaften der Materie:**

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

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 104801 Vorlesung Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II)</li> <li>• 104802 Übung Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II)</li> <li>• 104803 Seminar Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II)</li> <li>• 104804 Praktikum ( 6 Versuche) Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PC II)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                        |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p><b>Vorlesung</b><br/>         Präsenzstunden: 4 SWS * 14 Wochen 56 h<br/>         Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 112 h</p> <p><b>Übung</b><br/>         Präsenzstunden: 2 SWS * 13 Wochen 26 h<br/>         Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 52 h</p> <p><b>Seminar</b><br/>         Präsenzstunden 6 h</p> <p><b>Vorbereitung Seminarvortrag</b> 18 h</p> <p><b>Praktikum</b><br/>         6 Versuche à 6 h 36 h<br/>         Vorbereitung u. Protokoll: 6 h pro Versuch 36 h</p> <p><b>Abschlussprüfung incl. Vorbereitung</b> 18 h</p> <p><b>Summe: 360 h</b></p> |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10481 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Seminarvortrag, alle Versuchsprotokolle testiert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Chemie, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Chemie, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



## Modul: 31650 Beugungsuntersuchungen in der Materialwissenschaft

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |              |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031410021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Moduldauer: | 1 Semester   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Udo Welzel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |              |
| 9. Dozenten:                                        | Udo Welzel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)<br>B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |              |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Einführung Materialwissenschaft, Kristallstruktur und Mikrostruktur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |              |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erwerben die Kenntnis der Grundlagen von Beugungsuntersuchungen (Strahlungsarten und Eigenschaften, Interferenz etc.).</li> <li>• Die Studierenden erwerben die Kenntnis verschiedener auf Beugungsphänomenen beruhender Untersuchungsmethoden zur Charakterisierung von Festkörpern.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage eine Beziehung zwischen der Kristallstruktur, der Mikrostruktur (insoweit diese mit Beugungsuntersuchungen charakterisiert werden kann) und den physikalischen Eigenschaften von Materialien her-zustellen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |              |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Gegenstand der Vorlesung sind Beugungsuntersuchungen die in den Materialwissenschaften ihre Anwendung finden. Ausgehend von den Grundlagen (Strahlungsarten, Welle-Teilchen-Dualismus, Interferenz) werden auf Beugung beruhende Untersuchungsmethoden zur Untersuchung der Kristallstruktur, der Mikrostruktur von Festkörpern und der Struktur von Oberflächen vorgestellt und anhand konkreter Beispiele aus der Materialforschung erläutert.</p> <p>Insbesondere behandelt werden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalische Grundlagen von Beugungsuntersuchungen.</li> <li>- Bestimmung der Kristallstruktur.</li> <li>- Untersuchung der Mikrostruktur (Inhomogenitäten, kristallografische Textur, Defekte).</li> <li>- Messung von Spannungen in Materialien</li> <li>- Untersuchungen an Oberflächen.</li> </ul> <p>Während der Vorlesung sollen auch Beziehungen zwischen der Kristallstruktur, der Mikrostruktur (insoweit diese mit Beugungsuntersuchungen charakterisiert werden kann) und den physikalischen Eigenschaften von Materialien aufgezeigt werden</p> |                |              |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A.D. Krawitz: Introduction to Diffraction in Materials Science and Engineering (2001, Wiley, New York)</li> <li>• B.E. Warren: X-ray Diffraction (1969, Addison-Wesley, Reading Mass.)</li> <li>• J.B. Wachtman: Characterization of Materials, with Chapters on X-ray methods by Z.H. Kalman (1993, Butterworth-Heinemann, Stoneham)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |              |

---

|                                      |                                                                                                               |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 316501 Vorlesung Beugungsuntersuchungen in der Materialwissenschaft                                           |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 28 Stunden<br>Selbststudium: 62 Stunden<br>Summe: 90 Stunden                                     |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 31651 Beugungsuntersuchungen in der Materialwissenschaft (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                               |
| 19. Medienform:                      | Tafel, Powerpoint-Präsentation                                                                                |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                               |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: |                                                                                                               |

---

## Modul: 13910 Chemische Reaktionstechnik I

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041110001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Ulrich Nieken                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Ulrich Nieken                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)<br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Thermodynamik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul> Übungen: keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden verstehen und beherrschen die grundlegenden Theorien zur Durchführung chemischer Reaktionen im technischen Maßstab. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Lösungen auszuwählen und die Vor- und Nachteile zu analysieren. Sie erkennen und beurteilen ein Gefährdungspotential und können Lösungen auswählen und quantifizieren. Sie sind in der Lage Reaktoren unter idealisierten Bedingungen auszulegen, auch als Teil eines verfahrenstechnischen Fließschemas. Die Studierenden sind in der Lage die getroffene Idealisierung kritisch zu bewerten.                                                                                                                    |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Globale Wärme- und Stoffbilanz bei chemischen Umsetzungen, Reaktionsgleichgewicht, Quantifizierung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Betriebsverhalten idealer Rührkessel und Rohrreaktoren, Reaktorauslegung, dynamisches Verhalten von technischen Rührkessel- und Festbettreaktoren, Sicherheitsbetrachtungen, reales Durchmischungsverhalten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Skript<br><br>empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baerns, M. ; Hofmann, H. : Chemische Reaktionstechnik, Band1, G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1987</li> <li>• Fogler, H. S. : Elements of Chemical Engineering, Prentice Hall, 1999</li> <li>• Schmidt, L. D. : The Engineering of Chemical Reactions, Oxford University Press, 1998</li> <li>• Rawlings, J. B. : Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill Pub., 2002</li> <li>• Levenspiel, O. : Chemical Reaction Engineering, John Wiley &amp; Sons, 1999</li> <li>• Elnashai, S. ; Uhlig, F. : Numerical Techniques for Chemical and Biological Engineers Using MATLAB, Springer, 2007</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 139101 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik I</li> <li>• 139102 Übung Chemische Reaktionstechnik I</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 56 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                      | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                      | Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13911 Chemische Reaktionstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 18. Grundlage für ... :              | 15570 Chemische Reaktionstechnik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 19. Medienform:                      | Vorlesung: Tafelanschrieb, Beamer<br>Übungen: Tafelanschrieb, Rechnerübungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Chemische Verfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule</p> <p>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik<br/>→ Kernmodule<br/>→ Modellierung I</p> <p>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Vorgezogene Master-Module<br/>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau</p> <p>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Vorgezogene Master-Module<br/>→ Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement<br/>→ Gruppe Verfahrenstechnik<br/>→ Chemische Verfahrenstechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement<br/>→ Gruppe Verfahrenstechnik<br/>→ Chemische Verfahrenstechnik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p> |

- B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester
  - Ergänzungsmodule
- B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester
  - Ergänzungsmodule
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Verfahrenstechnik
  - Chemische Verfahrenstechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Verfahrenstechnik
  - Chemische Verfahrenstechnik
  - Kernfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau
  - Vertiefungsmodule
  - Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement
- B.Sc. Technikpädagogik
  - Wahlpflichtfach
  - Wahlpflichtfach Maschinenbau
  - Modulcontainer Wahlpflichtbereich (Mach-TP)
- M.Sc. Technikpädagogik
  - Wahlpflichtfach B
  - Wahlpflichtfach Maschinenbau
  - Mach-TP

## Modul: 37580 Defekte und Realstruktur der kristallinen Materie

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                              |                |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 031410020                                                                                    | 5. Moduldauer: | 2 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3.0 LP                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes Semester |
| 4. SWS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2.0                                                                                          | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                              |                |                |
| 9. Dozenten:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                              |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) |                |                |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                              |                |                |
| Empfohlene Voraussetzung: Einführung Materialwissenschaft I / II, Kristallstruktur und Mikrostruktur, Materialcharakterisierungs- und Testmethoden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                              |                |                |
| 12. Lernziele:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                              |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden erwerben die Kenntnis der Struktur sowie der Ursprünge und der thermodynamischen Stabilität von Defekten in verschiedenen realen Festkörpern von unterschiedlichem Bindungstyp</li><li>• Die Studierenden sind in der Lage eine Beziehung zwischen Defekten und den physikalischen Eigenschaften von Materialien herzustellen.</li><li>• Die Studierenden haben die Kenntnis über die Charakterisierung von Defekten durch geeignete Analysemethoden</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                              |                |                |
| 13. Inhalt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                              |                |                |
| <p>Gegenstand der Vorlesung sind Defekte unterschiedlicher Dimensionalität (Punkt-, Linien- und Flächendefekte). Diese sollen anhand konkreter Beispiele für Festkörper unterschiedlichen Bindungstyps wie reine Metalle, feste Lösungen, intermetallische Phasen, Halbleiter, molekulare sowie ionogene Festkörper besprochen werden.</p> <p>Insbesondere behandelt werden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Atomare Struktur der Defekte mit besonderer Berücksichtigung der chemischen Bindung im Kristall und der elastischen Wechselwirkungen.</li><li>- Auswirkung von Defekten auf thermodynamische Eigenschaften der Festkörper</li><li>- Erzeugung der Defekte</li><li>- Auswirkung der Defekte auf mechanische Eigenschaften und Transporteigenschaften.</li></ul> <p>Während der Vorlesung sollen Methoden zur Charakterisierung der Defekte eingeführt werden.</p> |                                                                                              |                |                |
| 14. Literatur:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                              |                |                |
| Haasen: Physikalische Metallkunde, Springer-Verlag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                              |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                              |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• 375801 Vorlesung Defekte und Realstruktur der kristallinen Materie</li><li>• 375802 Übung Defekte und Realstruktur der kristallinen Materie</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                              |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                              |                |                |
| Vorlesung<br>• 2 SWS Präsenzzeit x 14 Wochen: 28 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                              |                |                |

- Selbststudium 2 h pro Vorlesungsstunde: 42 h  
Gesamt: 90

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 37581 Defekte und Realstruktur der kristallinen Materie (PL),  
schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## Modul: 12200 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072410001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 3.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Thomas Bauernhansl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 1. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Der Studierende kann nach Besuch dieses Moduls Prozessketten zur Herstellung typischer Produkte des Maschinenbaus definieren und entsprechenden Fertigungsverfahren zuordnen, bzw. Alternativen bewerten. Er hat die Kenntnisse, dies unter Berücksichtigung des gesamten Produktlebenszyklusses zu evaluieren.</p> <p>Der Studierende kennt die Struktur und Abläufe sowie Prozessketten eines produzierenden Unternehmens. Er beherrscht die Grundlagen der Kosten- sowie der Investitionsrechnung. Der Studierende besitzt einen ersten Eindruck bezüglich digitaler Werkzeuge für die Planung und Simulation der Produktion.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Fertigungslehre vermittelt einen Überblick über das Gebiet der Fertigungstechnik. Es werden die wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren behandelt. Dazu gehören Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten sowie das Ändern von Stoffeigenschaften. Um die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Verfahren und Verfahrensgruppen darzustellen, werden vollständige Prozessketten vorgestellt. Durch unterschiedliche Prozessketten werden sämtliche zentrale Verfahren (DIN 8580) abgedeckt. Da sich aus den Prozessketten die Struktur ganzer Industrien und die innerbetriebliche Organisation ergeben, können so die Zusammenhänge zwischen den beiden Vorlesungen Fertigungslehre und Fabrikorganisation dargestellt werden.</p> <p>Die Fabrikorganisation gibt einen Einblick in die Struktur, Geschäftsprozesse und den Aufbau eines Unternehmens. Sie behandelt dabei wichtige Themen der Fabrikorganisation: das strategische Management, die Fabrikplanung und Kosten im Unternehmen. Daneben gibt es eine Vorlesungseinheit, die sich mit Innovation und Entwicklung als wichtigem Prozess im Unternehmen beschäftigt. Ausführlich behandelt wird die Supply Chain. Zum Abschluss der Vorlesung wird ein Ausblick auf die Produktion der Zukunft gegeben.</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte;</li> <li>• "Einführung in die Fertigungstechnik", Westkämper/Warnecke, Teubner Lehrbuch;</li> <li>• "Einführung in die Organisation der Produktion", Westkämper, Springer Lehrbuch</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |



|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wandlungsfähige Unternehmensstrukturen Das Stuttgarter Unternehmensmodell, Westkämper Engelbert, Berlin Springer 2007</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 122001 Vorlesung Fertigungslehre</li> <li>• 122002 Vorlesung Einführung in die Fabrikorganisation</li> <li>• 122003 Freiwillige Übungen Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 32 Stunden<br><br>Selbststudium: 58 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 12203 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 19. Medienform:                      | PowerPoint, Video, Animation, Simulation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Techn. orient. Betriebswirtschaftslehre, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Techn. orient. Betriebswirtschaftslehre, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 1. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften<br><br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 1. Semester<br>→ Kernmodule<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 1. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br><br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 1. Semester<br>→ Kernmodule<br><br>B.Sc. Mechatronik, PO 2008, 1. Semester<br>→ Kernmodule<br><br>B.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 1. Semester<br>→ Hauptfach Maschinenwesen<br>→ Kernmodule Maschinenwesen<br><br>B.Sc. Technikpädagogik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Hauptfach<br>→ Hauptfach Maschinenbau<br>→ Kernmodule Maschinenbau<br><br>LAGymPO Naturwissenschaft und Technik<br>→ Erweiterung<br><br>LAGymPO Naturwissenschaft und Technik<br>→ Erweiterung (Wahlbereich)<br><br>LAGymPO Naturwissenschaft und Technik<br>→ Studium der Technik<br>→ Profil 1<br>→ Vertiefung zu Profil 1 |

## Modul: 13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072210001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Moduldauer: | 2 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6. Turnus:     | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Rainer Gadow                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                |
| 9. Dozenten:                                        | Rainer Gadow                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)<br><br>B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | abgeschlossene Prüfung in Werkstoffkunde I+II und Konstruktionslehre I +II mit Einführung in die Festigkeitslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Studierende können nach Besuch dieses Moduls: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Systematik der Faser- und Schichtverbundwerkstoffe und charakteristische Eigenschaften der Werkstoffgruppen unterscheiden, beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Belastungsfälle und Versagensmechanismen (mech., therm., chem.) verstehen und analysieren.</li> <li>• Verstärkungsmechanismen benennen, erklären und berechnen.</li> <li>• Hochfeste Fasern und deren textiltechnische Verarbeitung beurteilen.</li> <li>• Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen benennen, vergleichen und auswählen.</li> <li>• Verfahren und Prozesse zur Herstellung von Verbundwerkstoffen und Schichtverbunden benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden.</li> <li>• Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten.</li> <li>• In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme bzw. Verbundbauweisen identifizieren, planen und auswählen.</li> <li>• Prozesse abstrahieren sowie Prozessmodelle erstellen und berechnen.</li> <li>• Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.</li> </ul> |                |                |
| 13. Inhalt:                                         | Dieser Modul hat die verschiedenen Möglichkeiten zur Verstärkung von Werkstoffen durch die Anwendung von Werkstoff-Verbunden und Verbundbauweisen zum Inhalt. Dabei werden stoffliche sowie konstruktive und fertigungstechnische Konzepte berücksichtigt. Es werden Materialien für die Matrix und die Verstärkungskomponenten und deren Eigenschaften erläutert. Verbundwerkstoffe werden gegen monolithische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von Verbundwerkstoffen beleuchtet. Den Schwerpunkt bilden die Herstellungsverfahren von Faser- und Schichtverbundwerkstoffen. Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht. <p><b>Stichpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Festkörper</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                |

- Metalle, Polymere und Keramik; Verbundwerkstoffe in Natur und Technik; Trennung von Funktions- und Struktureigenschaften.
- Auswahl von Verstärkungsfasern und Faserarchitekturen; Metallische und keramische Matrixwerkstoffe.
- Klassische und polymerabgeleitete Herstellungsverfahren.
- Mechanische, textiltechnische und thermische Verfahrenstechnik.
- Grenzflächensysteme und Haftung.
- Füge- und Verbindungstechnik.
- Grundlagen der Verfahren zur Oberflächen-veredelung, funktionelle Oberflächeneigenschaften.
- Vorbehandlungsverfahren.
- Thermisches Spritzen.
- Vakuumverfahren; Dünnschichttechnologien PVD, CVD, DLC
- Konversions und Diffusionsschichten.
- Schweiß- und Schmelztauchverfahren
- Industrielle Anwendungen (Überblick).
- Aktuelle Forschungsgebiete.
- Strukturmechanik, Bauteildimensionierung und Bauteilprüfung.
- Grundlagen der Schichtcharakterisierung.

## 14. Literatur:

- Skript
- Filme
- Normblätter

**Literaturempfehlungen:**

- R. Gadow (Hrsg.): „Advanced Ceramics and Composites - Neue keramische Werkstoffe und Verbundwerkstoffe“. Renningen-Malmsheim : expert-Verl., 2000.
- K. K. Chawla: „Composite Materials - Science and Engineering“. Berlin : Springer US, 2008.
- K. K. Chawla: „Ceramic Matrix Composites“. Boston : Kluwer, 2003.
- M. Flemming, G. Ziegmann, S. Roth: „Faserverbundbauweisen - Fasern und Matrices“. Berlin : Springer, 1995.
- H. Simon, M. Thoma: „Angewandte Oberflächentechnik für metallische Werkstoffe“. München : Hanser, 1989.
- R. A. Haefer: „Oberflächen- und Dünnschichttechnologie“. Berlin : Springer, 1987.
- L. Pawlowski: „The Science and Engineering of Thermal Spray Coatings“. Chichester : Wiley, 1995

## 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 130401 Vorlesung Verbundwerkstoffe I: Anorganische Faserverbundwerkstoffe
- 130402 Vorlesung Verbundwerkstoffe II: Oberflächentechnik und Schichtverbundwerkstoffe
- 130403 Exkursion Fertigungstechnik Keramik und Verbundwerkstoffe
- 130404 Praktikum Verbundwerkstoffe mit keramischer und metallischer Matrix
- 130405 Praktikum Schichtverbunde durch thermokinetische Beschichtungsverfahren

## 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

## 17. Prüfungsnummer/n und -name:

13041 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Fertigungstechnologie keramischer Bauteile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>B.Sc. Techn. orient. Betriebswirtschaftslehre, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Produktionstechnik</li> </ul> <p>B.Sc. Techn. orient. Betriebswirtschaftslehre, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Produktionstechnik</li> </ul> <p>M.Sc. Techn. orient. Betriebswirtschaftslehre, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Spezialisierungsmodule</li> <li>→ Ergänzungsmodule Bachelor</li> <li>→ Produktionstechnik</li> </ul> <p>B.Sc. Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau</li> </ul> <p>B.Sc. Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau Werk.Produkt</li> </ul> <p>B.Sc. Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement</li> </ul> <p>B.Sc. Technische Kybernetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau</li> </ul> <p>B.Sc. Technische Kybernetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik</li> </ul> <p>B.Sc. Technische Kybernetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement</li> </ul> <p>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> </ul> <p>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik</li> <li>→ Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> |

- M.Sc. Technologiemanagement
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
  - Kernfächer mit 6 LP
- B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester
  - Ergänzungsmodule
- B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester
  - Ergänzungsmodule
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
  - Kernfächer mit 6 LP
- B.Sc. Mechatronik, PO 2008, 6. Semester
  - Ergänzungsmodule
- B.Sc. Mechatronik, PO 2011, 6. Semester
  - Ergänzungsmodule
- M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Gruppe 1
  - Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Gruppe 1
  - Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
  - Kernfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Vertiefungsmodule
  - Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik
- B.Sc. Technikpädagogik
  - Wahlpflichtfach
  - Wahlpflichtfach Maschinenbau
  - Modulcontainer Wahlpflichtbereich (Mach-TP)
- M.Sc. Technikpädagogik
  - Wahlpflichtfach B
  - Wahlpflichtfach Maschinenbau
  - Mach-TP

## Modul: 11140 Konstruktionslehre I (Erneuerbare Energien)

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060320003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Andreas Rettenmeier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rudolf Voit-Nitschmann</li> <li>• Jan Pfaff</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 1. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)<br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 1. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aufgrund des geschulten Vorstellungsvermögens technische Zusammenhänge darzustellen,</li> <li>• technische Zeichnungen zu lesen und per Handskizze und CAD anzufertigen</li> <li>• Grundlagen der Konstruktionslehre anhand typischer Verbindungselemente und anhand von Wellen zu verstehen, zu berechnen und anzuwenden.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Darstellungstechnik</b><br/>Schnellkurs im normgerechten Technischen Zeichnen: Geschichte/ Normung, Darstellung (Schnitt, Bruch, ...), Maßeintragungen, Oberflächenzeichen und Wortangaben, Sinnbilder (Schrauben, Niete, ...), Toleranzen und Passungen aufgeteilt in drei Einzelarbeiten (isometrische Freihandskizze, bemaßte Freihandfertigungszeichnung, Technische Zeichnung (CAD) im Format DIN A1)</li> <li>• <b>Konstruktionselemente I</b><br/>Entscheidungsverfahren im Konstruktionsprozess, Normen, Passungssysteme, Konstruktionsphilosophien (fail safe, safe life, damage tolerance), Nachweise und Festigkeitsberechnung im Flugzeug-, Maschinen- und Apparatebau, Niet-, Schraub-, Kleb- und Schweißverbindungen, Wellen einschl. Gestaltfestigkeit</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Vorlesung und Übung</li> <li>• Roloff/Matek, Maschinenelemente, 18. Aufl., Vieweg</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 111401 Vorlesung Darstellungstechnik I</li> <li>• 111402 Übung Darstellungstechnik I</li> <li>• 111403 Vorlesung Konstruktionselemente I</li> <li>• 111404 Übung Konstruktionselemente I</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 53 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h<br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11141 Darstellungstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |

- 
- 11142 Konstruktionselemente I (PL), schriftliche Prüfung, 105 Min.,  
Gewichtung: 1.0
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2009, 1. Semester |
| → Kernmodule                                     |
| B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2011, 1. Semester |
| → Kernmodule                                     |

---

## Modul: 14150 Leichtbau

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041810002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Eberhard Roos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Eberhard Roos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 6. Semester<br/>→ Schlüsselqualifikationen<br/>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)</p> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 6. Semester<br/>→ Schlüsselqualifikationen<br/>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)</p> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Schlüsselqualifikationen<br/>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)</p> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Schlüsselqualifikationen<br/>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I und II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen.</p>                                               |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe im Leichtbau</li> <li>• Festigkeitsberechnung</li> <li>• Konstruktionsprinzipien</li> <li>• Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen</li> <li>• Verbindungstechnik</li> <li>• Zuverlässigkeit</li> <li>• Recycling</li> <li>• Laborversuch: Verformungsmessungen mit Dehnungsmessstreifen</li> <li>• Laborversuch: Methoden zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung</li> </ul>                                                                                |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuskript zur Vorlesung, Prof. E. Roos</li> <li>• ergänzende Folien im Internet</li> <li>• Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsgesellschaft</li> <li>• Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 141501 Vorlesung Leichtbau</li> <li>• 141502 Leichtbau Übung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 138 h          |                         |
|                                                     | Gesamt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 180 h          |                         |



|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 14151 Leichtbau (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 19. Medienform:                      | PPT auf Tablet PC, Animationen u. Simulationen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>B.Sc. Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Energietechnik</li> </ul> <p>B.Sc. Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Fahrzeug-u.Motorent.</li> </ul> <p>B.Sc. Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau</li> </ul> <p>B.Sc. Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau Werk.Produkt</li> </ul> <p>B.Sc. Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement</li> </ul> <p>B.Sc. Technische Kybernetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Energietechnik</li> </ul> <p>B.Sc. Technische Kybernetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Fahrzeug- und Motorentechnik</li> </ul> <p>B.Sc. Technische Kybernetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau</li> </ul> <p>B.Sc. Technische Kybernetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik</li> </ul> <p>B.Sc. Technische Kybernetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement</li> </ul> <p>M.Sc. Energietechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Fachspezifisches Spezialisierungsfach</li> <li>→ Windenergie</li> <li>→ Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)</li> </ul> <p>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)</li> </ul> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Pflichtmodule mit Wahl</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> |

- B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester
  - Ergänzungsmodule
  - Kompetenzfeld II
- B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester
  - Kernmodule
  - Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik
  - Kernfächer mit 6 LP
- B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester
  - Ergänzungsmodule
- B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester
  - Ergänzungsmodule
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik
  - Kernfächer mit 6 LP
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Energietechnik
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement
- B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2009, 6. Semester
  - Ergänzungsmodule
  - Erweiterte Grundlagen
- B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2011, 6. Semester

- Ergänzungsmodule
- Erweiterte Grundlagen
- M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Gruppe 1
  - Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Gruppe 1
  - Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Gruppe 1
  - Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik
  - Kernfächer mit 6 LP
- M.Sc. Technikpädagogik
  - Hauptfach Maschinenbau
  - Fahrzeugtechnik
  - Wahlcontainer Fahrzeugtechnik-Hauptfach
- M.Sc. Technikpädagogik
  - Wahlpflichtfach Maschinenbau
  - Fahrzeugtechnik
  - Fahrzeugtechnik (Wahl)

## Modul: 17920 Molekül- und Festkörperphysik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                         |                |              |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 081000012                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | -            |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 9.0 LP                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | -            |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Peter Michler                                                                                                                                                                                           |                |              |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                         |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)<br>B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)            |                |              |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                         |                |              |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                                                                                                         |                |              |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                                                                                                         |                |              |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                                                                                                         |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 179201 Physik-Praktikum II</li> <li>• 179202 Physik-Praktikum III</li> <li>• 179203 Vorlesung Theoretische Physik Ia</li> <li>• 179204 Hauptseminar</li> </ul> |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                                                         |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 17921 Molekül- und Festkörperphysik (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0                                                                                                                            |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                         |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                         |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                         |                |              |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                                                                         |                |              |

## Modul: 25800 Numerische Methoden

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031110519                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Hans-Joachim Werner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Hans-Joachim Werner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)<br>B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)<br>B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)<br>B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)                                                                                        |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 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>• 258001 Vorlesung Numerische Methoden</li> <li>• 258002 Übung 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><br><b>Computerübungen:</b><br>Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen 28 h<br>Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h<br><br><b>Prüfungsvorbereitung: 12 h</b><br><br><b>Summe: 180 h</b>                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 25801 Numerische Methoden (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |

---

Art und Umfang der LBP wird zu Beginn des Moduls/der  
Lehrveranstaltung bekannt gegeben

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- KLAgymPO Chemie  
→ Wahlmodule
- LAGymPO Chemie  
→ Ergänzende Module
- LAGymPO Chemie  
→ Wahl Module
- LAGymPO Chemie  
→ Wahlmodule
- Wahlmodul

---

## Modul: 21420 Raumfahrt

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060500031                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Stefanos Fasoulas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stefanos Fasoulas</li> <li>• Hans-Peter Röser</li> <li>• Alfred Krabbe</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Schlüsselqualifikationen</li> <li>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)</li> </ul> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Schlüsselqualifikationen</li> <li>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)</li> </ul> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Schlüsselqualifikationen</li> <li>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)</li> </ul> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Schlüsselqualifikationen</li> <li>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | 060500033 Physik und Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden kennen Raumtransportsysteme (Träger, Satelliten, Eintrittsfahrzeuge) und können einfache Systeme selbst berechnen (Antriebsvermögen). Die Studierenden sind außerdem in der Lage den Treibstoffbedarf und die Dauer einer Raumfahrtmission abzuschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, einfache bahnmechanische Beziehungen anzuwenden und damit Satellitenorbits zu berechnen bzw. beurteilen. Ebenso können sie die wichtigsten Raumflugmanöver berechnen. Weiterhin besitzen sie Grundkenntnisse über die Vorgänge in thermischen Raketen und können die Expansionsströmung in diesen vereinfacht berechnen.</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über die Anforderungen der Lage- und Bahnregelung an die Antriebssysteme. Sie kennen die Wirkungsweise der wichtigsten Satelliten-Nutzlastinstrumente und die besonderen Anforderungen an die Instrumentierung von Satelliten für die verschiedenen Zweige der Raumfahrt.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden in den unterschiedlichen Spektralbereichen zur Fernerkundung der Erde und des Weltraums.</p> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Raumfahrtsysteme</b><br/> Raketengleichung &amp; Stufenauslegung Orbitmechanik und Keplergesetze<br/> atmosphärische, planetare und interplanetare Bahnmanöver<br/> Antriebsbedarf &amp; Antriebssysteme für die Raumfahrt, Orbitalsysteme (Satelliten und Raumstationen)</p> <p><b>Raumfahrtanwendungen</b><br/> Anforderungen Lage- und Bahnregelung an Antriebssysteme, Sensoren zum Einsatz im Weltraum, Satelliten für Kommunikation/Navigation, Fernerkundung der Erde, der Planeten und für die Astronomie, Satelliteninstrumente.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | Skripte / Übungsblätter, Vortragsfolien im Internet.<br><br>Lehrbuch:<br>Messerschmid, E., Fasoulas, S., „Raumfahrtssysteme - Eine Einführung mit Übungen und Lösungen“, ISBN 978-3-642-12817-2, 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.                                                                                                                   |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 214201 Vorlesung Raumfahrt I</li> <li>• 214202 Übung Raumfahrt I</li> <li>• 214203 Vorlesung Raumfahrt II</li> <li>• 214204 Übung Raumfahrt II</li> </ul>                                                                                                                                                                      |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | 180h (57h Präsenzzeit, 123h Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 21421 Raumfahrt I (PL), schriftliche Prüfung, 105 Min., Gewichtung: 50.0, Fragenteil 30 Min. ohne Hilfsmittel Aufgabenteil 75 Min. mit Hilfsmitteln</li> <li>• 21422 Raumfahrt II (PL), schriftliche Prüfung, 105 Min., Gewichtung: 50.0, Fragenteil 30 Min. ohne Hilfsmittel Aufgabenteil 75 Min. mit Hilfsmitteln</li> </ul> |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 19. Medienform:                      | Tafel/Overhead, PPT Präsentationen, Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Raumfahrtssysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 3. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Ergänzungsmodule                                                                                                                                                                                                            |



## Modul: 19430 Technische Mechanik 1 (LRT, EE)

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074011100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Arnold Kistner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Arnold Kistner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)<br><br>B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Absolventen sind in der Lage, einfache Probleme aus Gebieten der Statik starrer Körper und aus Teilen der Elastostatik zu lösen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Vektorrechnung (Vektorbegriff, Rechenregeln der Vektoralgebra, Koordinatendarstellung von Vektoren, Koordinatentransformation), Vektoren und Vektorsysteme in der Mechanik</li> <li>• Statik starrer Körper (Kräfte, Kräftesysteme und deren Momente, Gewichtskräfte und Schwerpunkt, Schnittprinzip, Gleichgewichtsbedingungen der Statik (Kräfte- und Momentengleichgewicht), Haftreibkräfte)</li> <li>• Elastostatik (Zug-, Druck- und Scherspannungen, resultierende Dehnungen und Verdrillungen, Stoffgesetze (insbesondere Hookesches Gesetz), innere Kräfte und Momente an Balken (Längs- und Querkkräfte, Biegemomente), Balkenstatik, Balkenbiegung, Überlagerungsprinzip)</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 1: Statik. Springer, ISBN 978-3-540-68394-0.</li> <li>• Eigenes Skript.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 194301 Vorlesung Technische Mechanik 1 (LRT)</li> <li>• 194302 Übung Technische Mechanik 1 (LRT)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | 180 h (42h Präsenzzeit, 138h Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 19431 Technische Mechanik 1 (LRT, EE) (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Vortrag, Animationen, Filme, Übungen in Kleingruppen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 1. Semester<br>→ Kernmodule<br><br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Kernmodule<br><br>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2009, 1. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |

---

B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2011, 1. Semester  
→ Kernmodule

---

## Modul: 21680 Zerstörungsfreie Prüfung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041711023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Gerhard Busse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Gerhard Busse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 2. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden sind mit dem Prinzip und den typischen Anwendungsbereichen der einzelnen zerstörungsfreien Prüfverfahren vertraut, sie kennen die Besonderheiten, so dass sie die am besten geeigneten Verfahren für spezifische Anwendungen auswählen und die damit erzielten Ergebnisse zuverlässig interpretieren können.                                                                                                                                                                |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Nach der Aufbereitung der Grundlagen von Schwingungen und Wellen werden die modernen zerstörungsfreien Prüfverfahren (ZfP) vorgestellt, und zwar geordnet nach elektromagnetischen Wellen, elastischen Wellen (linear und nichtlinear) und dynamischem Wärmetransport (z.B. Lockin-Thermografie). Zu jedem Verfahren wird das zugrunde liegende physikalische Prinzip erläutert, Vorteile und Einschränkungen und schließlich typische Anwendungsbeispiele an industrierelevanten Bauteilen. |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Detailliertes Vorlesungsskript<br><br>Handbook of nondestructive evaluation, Charles J. Hellier, McGraw-Hill, Inc., 2001, ISBN: 0-07-028121-1<br><br>Nondestructive testing, Lous Cartz, ASM Int., 1995, ISBN: 0-87170-517-6<br><br>Spezielle und aktuelle Veröffentlichungen, die im Laufe der Vorlesungen verteilt werden<br><br>Weiterführende Literaturzitate                                                                                                                            |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 216801 Vorlesung Zerstörungsfreie Prüfverfahren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | 90h (21h Präsenzzeit, 69h Nachbearbeitungszeit)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 21681 Zerstörungsfreie Prüfung (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Tafel, Overhead, Beamer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                | M.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 2. Semester<br>→ Vertiefungen<br>→ Vertiefungsmodul Kunststofftechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |

---

M.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 2. Semester

→ Wahlmodule

B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 3. Semester

→ Schlüsselqualifikationen fachaffin

→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen

---

## Modul: 28890 Zerstörungsfreie Prüfung (Übungen & Praktikum)

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041711019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 3.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Gerhard Busse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Gerhard Busse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Vorlesung Zerstörungsfreie Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden sind nach den Übungen und dem Praktikum in der Lage, bauteil- und werkstoffspezifisch das optimale zerstörungsfreie Prüfverfahren (ZfP) auszuwählen, im Prüflabor auf vorgegebene Bauteile anzuwenden, den Messablauf zu protokollieren, das Ergebnis zu interpretieren und die Genauigkeit der Aussage zu quantifizieren. Sie sind in der Lage, die werkstoffspezifischen Fehler zu klassifizieren und auch zu charakterisieren. Sie wissen, worauf es bei Messungen mit dem jeweiligen Prüfverfahren ankommt (Messtechnikaspekt) und können die benötigten einzelnen messtechnischen Komponenten auswählen und bedienen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Übungen folgen inhaltlich dem Aufbau der Vorlesung. Demzufolge werden konkrete Beispiele aus dem Grundlagenbereich der Schwingungen und Wellen gerechnet. Anschließend werden zu jedem Verfahren aus dem Bereich der elektromagnetischen und elastischen Wellen und dem dynamischen Wärmetransport Beispiele quantitativ detailliert und behandelt. Hierbei wird nicht nur der Vorlesungsstoff vertieft, sondern inhaltlich Vorbereitungsarbeit für das anspruchsvolle ZfP-Praktikum geleistet. Dieses besteht aus den Versuchen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wellenmesstechnik,</li> <li>• Röntgen,</li> <li>• optische Messverfahren (Interferometrie und Mikroskopie)</li> <li>• Vibrometrie / Ultraschall</li> <li>• elastic waves</li> <li>• passive Thermografie,</li> <li>• aktive Thermografie</li> </ul> <p>und folgt inhaltlich dem Aufbau der Vorlesung und der Übungen. Die Verfahren werden jeweils auf konkrete praxisrelevante Beispiele angewendet, typische Ergebnisse erzielt und interpretiert.</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detailliertes Vorlesungsskript</li> <li>• Übungsaufgaben</li> <li>• Ausführliche Praktikumsanleitungen auf Homepage</li> <li>• Handbook of nondestructive evaluation, Charles J. Hellier, McGraw-Hill, Inc., 2001, ISBN: 0-07-028121-1</li> <li>• Nondestructive testing, Lous Cartz, ASM Int., 1995, ISBN: 0-87170-517-6</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 288901 Übung Zerstörungsfreie Prüfung</li> <li>• 288902 Praktikum Zerstörungsfreie Prüfung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 21 Stunden<br>Selbststudium: 69 Stunden<br>Summe: 90 Stunden<br><br>Vorlesung, Übungen und Praktikum sind zeitlich und inhaltlich aufeinander abgestimmt, üblicherweise wählen die Studenten dieses ganze Paket.                                                                       |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 28891 Zerstörungsfreie Prüfung (Übungen & Praktikum) (PL), mündliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                              |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 19. Medienform:                      | Overhead-Projektor, Tafelanschriebe, Beamer.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 20. Angeboten von:                   | Energie, Verfahrens- und Biotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | M.Sc. Verfahrenstechnik<br>→ Vertiefungen<br>→ Vertiefungsmodul Kunststofftechnik<br><br>M.Sc. Verfahrenstechnik<br>→ Wahlmodule<br><br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>→ Wahlpflichtmodul Modulcontainer II: Kursveranstaltungen |

---

## 800 Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)

---

|                     |       |                                                 |
|---------------------|-------|-------------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 10440 | Biochemie                                       |
|                     | 21210 | Biodiversität                                   |
|                     | 31880 | Chemische Mikroanalytik von Werkstoffen         |
|                     | 14010 | Grundlagen der Kunststofftechnik                |
|                     | 14150 | Leichtbau                                       |
|                     | 14140 | Materialbearbeitung mit Lasern                  |
|                     | 25800 | Numerische Methoden                             |
|                     | 21420 | Raumfahrt                                       |
|                     | 12430 | Solarthermie I                                  |
|                     | 38200 | Themen der Wissenschafts- und Technikgeschichte |

---

## Modul: 10440 Biochemie

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030310011                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Hans Rudolph                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieter H. Wolf</li> <li>• Hans Rudolph</li> <li>• Wolfgang Hilt</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 4. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Schlüsselqualifikationen</li> <li>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)</li> </ul> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 4. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Schlüsselqualifikationen</li> <li>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Einführung in die Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundprinzipien der Chemie des Lebens,</li> <li>• kennen die wichtigen Stoffklassen (Aminosäuren, Nukleotide, Lipide und Kohlenhydrate) in Aufbau und Funktion,</li> <li>• verstehen die Biosynthese sowie die Funktion der biologisch wichtigen Makromoleküle (Proteine, Nucleinsäuren),</li> <li>• erkennen die Funktion der Biokatalysatoren, der Enzyme, in Katalyse und zellulärer Regulation,</li> <li>• überblicken das chemische Stoffwechselgeschehen in der Zelle,</li> <li>• erfassen die molekularbiologische Methodik und deren Anwendung und</li> <li>• können grundlegende biochemische Methoden beschreiben.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biochemische Evolution, Grundprinzipien des Lebens, die biologische Energie</li> <li>• die Zelle</li> <li>• Aminosäuren und Proteine: Struktur, Faltung, Funktion</li> <li>• die Biokatalysatoren: Enzyme, Coenzyme, Enzymkinetik und Regulation</li> <li>• Nukleinsäuren und die genetische Information: DNA, RNA, tRNA, genetischer Code, Genexpression</li> <li>• Gentechnologie, DNA Sequenzierung, PCR</li> <li>• Lipide und biologische Membranen</li> <li>• Transport und Kommunikation über Membranen</li> <li>• Energie- und Baustoffwechsel: Kohlenhydrate, Fette, Proteine, Glykolyse, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung, Photosynthese, Gluconeogenese, Glykogenstoffwechsel, Pentosephosphatweg</li> <li>• Übersicht über den Aminosäure-, Nucleotid- und Fettstoffwechsel</li> <li>• der Zellzyklus, Grundlagen der Regulation durch Phosphorylierung und Ubiquitylierung</li> <li>• Anwendungsbereiche der Biotechnologie</li> <li>• Methoden der Biochemie (Praktikum): Proteine: Löslichkeit, Stabilität, immunologischer Nachweis DNA: Isolation aus E.coli (Miniprep), Restriktionsverdau, Elektrophorese, Transformation von E.coli mit einem Plasmid</li> </ul> |                |                         |



|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 104401 Vorlesung Biochemie</li> <li>• 104402 Seminar Biochemie</li> <li>• 104403 Blockpraktikum Biochemie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p><b>Vorlesung</b><br/> 3 SWS x 14 Wochen: 42 h<br/> Vor- und Nachbereitung: 63 h</p> <p><b>Seminar</b><br/> 14 x 1 h: 14 h<br/> Vor- und Nachbereitung: 21 h</p> <p><b>Praktikum</b><br/> 3 Nachmittage (3 Versuche) à 5 h: 15h<br/> Vor- und Nachbereitung 15 h</p> <p><b>Abschlussprüfung: incl. Vorbereitung: 10 h</b></p> <p><b>Summe: 180 h</b></p>                                                                                                                                                                                                                          |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 10441 Biochemie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>B.Sc. Chemie, PO 2008, 4. Semester<br/> → Kernmodule</p> <p>B.Sc. Chemie, PO 2011, 4. Semester<br/> → Kernmodule</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 4. Semester<br/> → Ergänzungsmodule<br/> → Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester<br/> → Ergänzungsmodule<br/> → Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften</p> <p>KLAgymPO Chemie<br/> → Wahlmodule</p> <p>LAGymPO Chemie<br/> → Ergänzende Module</p> <p>LAGymPO Chemie<br/> → Wahl Module</p> <p>LAGymPO Chemie<br/> → Wahlmodul</p> |

## Modul: 21210 Biodiversität

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 040100004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 3.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Franz Brümmer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Franz Brümmer</li> <li>• Hans-Dieter Görtz</li> <li>• Andreas Stolz</li> <li>• Michael Schweikert</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 4. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)<br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 4. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Technische Biologie I, II, III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Phylogenetik und Taxonomie der Tiere, anderer Eukaryonten und Prokaryonten (Bacteria und Archaea),</li> <li>• verstehen die Grundmechanismen der Evolution,</li> <li>• sind mit Prozessen, Möglichkeiten und Grenzen von Anpassung in der Evolution vertraut (etwa an Beispielen der Ontogenese von Tieren),</li> <li>• kennen die aktuellen Vorstellungen zum Stammbaum der Pro- und Eukaryonten,</li> <li>• verstehen die Prinzipien von Bionik und Biomimetik.</li> <li>• können die Grundmechanismen der Evolution und die Bedeutung der Biodiversität darstellen,</li> <li>• können Tiere, andere Eukaryonten und Bakterien nach entsprechenden Schlüsseln bestimmen,</li> <li>• haben einen Einblick in die Stoffwechselvielfalt und vielfältigen Lebensweisen (z.B. Extremophilie) von Mikroorganismen gewonnen,</li> <li>• können Beispiele zur Bionik und Biomimetik beschreiben.</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Vorlesung und Seminar</b><br><br>Grundlagen, Exemplarische Ausführung und Bedeutung von Biodiversität, Stoffwechselvielfalt, Stammesgeschichte und Evolutionprinzipien, Exemplarisches Vorstellen von Lebensstrategien in ökologischen, u.a. marinen und extremen Systemen, Anpassungen z.B. in der Ontogenese / Entwicklung von Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen insbesondere im Hinblick auf Biomaterialien, Biomimetik und Bionik.<br><br><b>Laborübung mit Feldarbeit</b><br><br>Praktische Übungen zu exemplarischen Aspekten der behandelten Themen und Feldarbeit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Westheide &amp; Rieger: Spezielle Zoologie Bd. I &amp; II; Elsevier Verlag</li> <li>• Nachtigall: Bionik, Springer Verlag</li> <li>• Freeland: Molecular Ecology, Wiley</li> <li>• Semesteraktuelles Skript</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 212101 Vorlesung Biodiversität, Evolution und Bionik</li><li>• 212102 Laborübung mit Feldarbeit: Biologische Vielfalt in Natur und Praxis</li><li>• 212103 Seminar Biodiversität und Biomimetik</li></ul> |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <b>Präsenzzeit:</b> 72 Stunden<br><b>Selbststudium:</b> 106 Stunden<br><b>Summe: 178 Stunden</b>                                                                                                                                                  |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 21211 Biodiversität (USL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, Protokolle/Bericht + Vortrag + Poster                                                                                                                                      |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Technische Biologie, PO 2009, 4. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Modulcontainer Technische Biologie IV<br><br>B.Sc. Technische Biologie, PO 2011, 4. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Modulcontainer Technische Biologie IV          |

---

## Modul: 31880 Chemische Mikroanalytik von Werkstoffen

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031300050                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Hans-Joachim Massonne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hans-Joachim Massonne</li> <li>• Thomas Theye</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)<br>B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | erfolgreiche Teilnahme an den Veranstaltungen "Grundlagen der Chemie" und Einführung in die Physik"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu den Möglichkeiten der chemischen Analyse von Werkstoffen. Insbesondere werden praktische Aspekte von ausgewählten mikroanalytischen Methoden behandelt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Vorlesung: Die Methoden der modernen chemischen Mikroanalytik von Festkörpern, speziell von Werkstoffen sollen behandelt werden. Analytische Geräte werden vorgestellt.<br>Übung: Die Mikroanalyse von Werkstoffen soll mit der Elektronenstrahlmikrosonde an geeigneten Beispielen theoretisch und praktisch eingeübt werden. Hierbei werden sowohl das wellenlängendispersive wie auch das energiedispersive System eingesetzt. Außerdem sollen die Kenntnisse in der Mikroskopie mit reflektiertem Licht vermittelt werden. |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Electron Microprobe Analysis by S. J. B. Reed. Cambridge Univ Press. Second edition, 1993.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 318801 Vorlesung Chemische Mikroanalytik von Werkstoffen</li> <li>• 318802 Übung Chemische Mikroanalytik von Werkstoffen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br>Summe: 180 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• V Vorleistung (USL-V), Sonstiges</li> <li>• 31882 Protokoll Mikroanalytik (PL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |

## Modul: 14010 Grundlagen der Kunststofftechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041710001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Christian Bonten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Christian Bonten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)<br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden werden Kenntnisse über werkstoffkundliche Grundlagen auffrischen, wie z.B. dem chemischen Aufbau von Polymeren, Schmelzeverhalten, sowie die unterschiedlichen Eigenschaften des Festkörpers. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Kunststoffverarbeitungstechniken und können vereinfachte Fließprozesse mit Berücksichtigung thermischer und rheologischer Zustandsgleichungen analytisch/numerisch beschreiben. Durch die Einführungen in Faserkunststoffverbunde (FVK), formlose Formgebungsverfahren, Schweißen und Thermoformen, sowie Aspekten der Nachhaltigkeit werden die Studierenden das Grundwissen der Kunststofftechnik erweitern. Die zu der Vorlesung gehörenden Workshops helfen den Studierenden dabei, Theorie und Praxis zu vereinen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der Grundlagen: Einleitung zur Kunststoffgeschichte, die Unterteilung und wirtschaftliche Bedeutung von Polymerwerkstoffen; chemischer Aufbau und Struktur vom Monomer zu Polymer</li> <li>• Erstarrung und Kraftübertragung der Kunststoffe</li> <li>• Rheologie und Rheometrie der Polymerschmelze</li> <li>• Eigenschaften des Polymerfestkörpers: elastisches, viskoelastisches Verhalten der Kunststoffe; thermische, elektrische und weitere Eigenschaften; Methoden zur Beeinflussung der Polymereigenschaften; Alterung der Kunststoffe</li> <li>• Grundlagen zur analytischen Beschreibung von Fließprozessen: physikalische Grundgleichungen, rheologische und thermische Zustandsgleichungen</li> <li>• Einführung in die Kunststoffverarbeitung: Extrusion, Spritzgießen und Verarbeitung vernetzender Kunststoffe</li> <li>• Einführung in die Faserkunststoffverbunde und formlose Formgebungsverfahren</li> <li>• Einführung der Weiterverarbeitungstechniken: Thermoformen, Beschichten; Fügetechnik</li> <li>• Nachhaltigkeitsaspekte: Biokunststoffe und Recycling</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation in pdf-Format</li> <li>• W. Michaeli, E. Haberstroh, E. Schmachtenberg, G. Menges: <i>Werkstoffkunde Kunststoffe</i>, Hanser Verlag</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |

- W. Michaeli: *Einführung in die Kunststoffverarbeitung* , Hanser Verlag />
- G. Ehrenstein: *Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften* , Hanser Verlag

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 140101 Vorlesung Grundlagen der Kunststofftechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 56 Stunden<br>Nachbearbeitungszeit: 124 Stunden<br>Summe : 180 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 14011 Grundlagen der Kunststofftechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 19. Medienform:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer-Präsentation</li> <li>• Tafelanschriften</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Kunststofftechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>M.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 3. Semester<br>→ Vertiefungen<br>→ Vertiefungsmodul Kunststofftechnik<br>M.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 3. Semester<br>→ Wahlmodule<br>M.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Vertiefungen<br>→ Vertiefungsmodul Kunststofftechnik<br>M.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Wahlmodule<br>B.Sc. Technische Kybernetik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Fahrzeug- und Motorentechnik<br>B.Sc. Technische Kybernetik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau<br>B.Sc. Technische Kybernetik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau /<br>Produktentwicklung und Konstruktionstechnik<br>B.Sc. Technische Kybernetik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau / Werkstoff- und<br>Produktionstechnik<br>B.Sc. Technische Kybernetik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement<br>B.Sc. Technische Kybernetik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Fahrzeug- und Motorentechnik |

- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau/Produktentwicklung und Konstruktionstechnik
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau/Werkstoff- und Produktionstechnik
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik
- M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
  - Pflichtmodule mit Wahl
- B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester
  - Ergänzungsmodule
  - Kompetenzfeld II
- B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester
  - Kernmodule
  - Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit
- B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester
  - Ergänzungsmodule
  - Kompetenzfeld II
- B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester
  - Kernmodule
  - Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Kunststofftechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Kunststofftechnik
  - Kernfächer mit 6 LP
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Vertiefungsmodule
  - Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit
- B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester
  - Ergänzungsmodule
- B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester
  - Ergänzungsmodule
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Kunststofftechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Kunststofftechnik
  - Kernfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau

- Vertiefungsmodule
- Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau / Produktentwicklung und Konstruktionstechnik
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik
- M.Sc. Maschinenbau / Produktentwicklung und Konstruktionstechnik
  - Vertiefungsmodule
  - Pflichtmodul Gruppe 4
- M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Gruppe 2
  - Kunststofftechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Gruppe 2
  - Kunststofftechnik
  - Kernfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Vertiefungsmodule
  - Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit
- B.Sc. Technikpädagogik
  - Wahlpflichtfach
  - Wahlpflichtfach Maschinenbau
  - Modulcontainer Wahlpflichtbereich (Mach-TP)
- M.Sc. Technikpädagogik
  - Wahlpflichtfach B
  - Wahlpflichtfach Maschinenbau
  - Mach-TP



## Modul: 14150 Leichtbau

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041810002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Eberhard Roos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Eberhard Roos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 6. Semester<br/>→ Schlüsselqualifikationen<br/>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)</p> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 6. Semester<br/>→ Schlüsselqualifikationen<br/>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)</p> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Schlüsselqualifikationen<br/>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)</p> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Schlüsselqualifikationen<br/>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I und II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen.</p>                                               |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe im Leichtbau</li> <li>• Festigkeitsberechnung</li> <li>• Konstruktionsprinzipien</li> <li>• Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen</li> <li>• Verbindungstechnik</li> <li>• Zuverlässigkeit</li> <li>• Recycling</li> <li>• Laborversuch: Verformungsmessungen mit Dehnungsmessstreifen</li> <li>• Laborversuch: Methoden zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung</li> </ul>                                                                                |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuskript zur Vorlesung, Prof. E. Roos</li> <li>• ergänzende Folien im Internet</li> <li>• Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsgesellschaft</li> <li>• Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 141501 Vorlesung Leichtbau</li> <li>• 141502 Leichtbau Übung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 138 h          |                         |
|                                                     | Gesamt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 180 h          |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 14151 Leichtbau (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 19. Medienform:                      | PPT auf Tablet PC, Animationen u. Simulationen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | <p>B.Sc. Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Energietechnik</li> </ul> <p>B.Sc. Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Fahrzeug-u.Motorent.</li> </ul> <p>B.Sc. Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau</li> </ul> <p>B.Sc. Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau Werk.Produkt</li> </ul> <p>B.Sc. Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement</li> </ul> <p>B.Sc. Technische Kybernetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Energietechnik</li> </ul> <p>B.Sc. Technische Kybernetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Fahrzeug- und Motorentchnik</li> </ul> <p>B.Sc. Technische Kybernetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau</li> </ul> <p>B.Sc. Technische Kybernetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik</li> </ul> <p>B.Sc. Technische Kybernetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> <li>→ Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement</li> </ul> <p>M.Sc. Energietechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Fachspezifisches Spezialisierungsfach</li> <li>→ Windenergie</li> <li>→ Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentchnik, PO 2008, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)</li> </ul> <p>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentchnik, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule (5. und 6. Semester)</li> </ul> <p>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentchnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Pflichtmodule mit Wahl</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> |

- B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester
  - Ergänzungsmodule
  - Kompetenzfeld II
- B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester
  - Kernmodule
  - Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik
  - Kernfächer mit 6 LP
- B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester
  - Ergänzungsmodule
- B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester
  - Ergänzungsmodule
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik
  - Kernfächer mit 6 LP
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Energietechnik
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement
- B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2009, 6. Semester
  - Ergänzungsmodule
  - Erweiterte Grundlagen
- B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2011, 6. Semester

- Ergänzungsmodule
- Erweiterte Grundlagen
- M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Gruppe 1
  - Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Gruppe 1
  - Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Gruppe 1
  - Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik
  - Kernfächer mit 6 LP
- M.Sc. Technikpädagogik
  - Hauptfach Maschinenbau
  - Fahrzeugtechnik
  - Wahlcontainer Fahrzeugtechnik-Hauptfach
- M.Sc. Technikpädagogik
  - Wahlpflichtfach Maschinenbau
  - Fahrzeugtechnik
  - Fahrzeugtechnik (Wahl)

## Modul: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 073010001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Thomas Graf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Thomas Graf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)<br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.                                                                                                                                            |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung,</li> <li>• Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung,</li> <li>• Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück</li> <li>• physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Buch:<br><br>Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Vieweg+Teubner (2009)<br><br>ISBN 978-3-8351-0005-3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 141401 Vorlesung mit integrierter Übung Materialbearbeitung mit Lasern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 14141 Materialbearbeitung mit Lasern (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                | B.Sc. Verfahrenstechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau<br>B.Sc. Verfahrenstechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |

- Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau Mikro.Ge.Te.
- B.Sc. Verfahrenstechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau Pro.Konstr.
- B.Sc. Verfahrenstechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau Werk.Produkt
- B.Sc. Verfahrenstechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement
- B.Sc. Technische Kybernetik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau
- B.Sc. Technische Kybernetik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau / Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik
- B.Sc. Technische Kybernetik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau / Produktentwicklung und Konstruktionstechnik
- B.Sc. Technische Kybernetik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
- B.Sc. Technische Kybernetik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau/Mikrotechnik, Gerätetechnik und technische Optik
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau/Produktentwicklung und Konstruktionstechnik
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau/Werkstoff- und Produktionstechnik
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement
- B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester
  - Ergänzungsmodule
  - Kompetenzfeld II
- B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester
  - Kernmodule
  - Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit
- B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester
  - Ergänzungsmodule
  - Kompetenzfeld II

- B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester
  - Kernmodule
  - Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Laser in der Materialbearbeitung
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Laser in der Materialbearbeitung
  - Kernfächer mit 6 LP
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Vertiefungsmodule
  - Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion
- B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester
  - Ergänzungsmodule
- B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester
  - Ergänzungsmodule
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Laser in der Materialbearbeitung
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Laser in der Materialbearbeitung
  - Kernfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau
  - Vertiefungsmodule
  - Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion
- B.Sc. Mechatronik, PO 2008, 6. Semester
  - Ergänzungsmodule
- B.Sc. Mechatronik, PO 2011, 6. Semester
  - Ergänzungsmodule
- M.Sc. Maschinenbau / Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik
  - Spezialisierungsmodule
  - Laser in der Materialbearbeitung
  - Kernfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau / Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik
  - Spezialisierungsmodule
  - Laser in der Materialbearbeitung
  - Kernfächer/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau / Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik
  - Vertiefungsmodule
  - Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien
- M.Sc. Maschinenbau / Produktentwicklung und Konstruktionstechnik

- Vertiefungsmodule
- Pflichtmodul Gruppe 4
- M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Gruppe 1
  - Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Gruppe 2
  - Laser in der Materialbearbeitung
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Gruppe 2
  - Laser in der Materialbearbeitung
  - Kernfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik
  - Vertiefungsmodule
  - Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II
- M.Sc. Technikpädagogik
  - Hauptfach Maschinenbau
  - Fertigungstechnik
  - Wahlcontainer Fertigungstechnik-Hauptfach
- M.Sc. Technikpädagogik
  - Wahlpflichtfach Maschinenbau
  - Fertigungstechnik
  - Fertigungstechnik (Wahl)



## Modul: 25800 Numerische Methoden

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031110519                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Hans-Joachim Werner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Hans-Joachim Werner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)<br>B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)<br>B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)<br>B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)                                                                                        |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 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>• 258001 Vorlesung Numerische Methoden</li> <li>• 258002 Übung 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><br><b>Computerübungen:</b><br>Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen 28 h<br>Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h<br><br><b>Prüfungsvorbereitung: 12 h</b><br><br><b>Summe: 180 h</b>                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 25801 Numerische Methoden (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |

---

Art und Umfang der LBP wird zu Beginn des Moduls/der  
Lehrveranstaltung bekannt gegeben

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- KLAgymPO Chemie  
→ Wahlmodule
- LAGymPO Chemie  
→ Ergänzende Module
- LAGymPO Chemie  
→ Wahl Module
- LAGymPO Chemie  
→ Wahlmodule
- Wahlmodul

---

## Modul: 21420 Raumfahrt

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 060500031                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Stefanos Fasoulas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stefanos Fasoulas</li> <li>• Hans-Peter Röser</li> <li>• Alfred Krabbe</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Schlüsselqualifikationen</li> <li>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)</li> </ul> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Schlüsselqualifikationen</li> <li>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)</li> </ul> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Schlüsselqualifikationen</li> <li>→ Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)</li> </ul> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Schlüsselqualifikationen</li> <li>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | 060500033 Physik und Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden kennen Raumtransportsysteme (Träger, Satelliten, Eintrittsfahrzeuge) und können einfache Systeme selbst berechnen (Antriebsvermögen). Die Studierenden sind außerdem in der Lage den Treibstoffbedarf und die Dauer einer Raumfahrtmission abzuschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, einfache bahnmechanische Beziehungen anzuwenden und damit Satellitenorbits zu berechnen bzw. beurteilen. Ebenso können sie die wichtigsten Raumflugmanöver berechnen. Weiterhin besitzen sie Grundkenntnisse über die Vorgänge in thermischen Raketen und können die Expansionsströmung in diesen vereinfacht berechnen.</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über die Anforderungen der Lage- und Bahnregelung an die Antriebssysteme. Sie kennen die Wirkungsweise der wichtigsten Satelliten-Nutzlastinstrumente und die besonderen Anforderungen an die Instrumentierung von Satelliten für die verschiedenen Zweige der Raumfahrt.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden in den unterschiedlichen Spektralbereichen zur Fernerkundung der Erde und des Weltraums.</p> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Raumfahrtsysteme</b><br/>       Raketengleichung &amp; Stufenauslegung Orbitmechanik und Keplergesetze atmosphärische, planetare und interplanetare Bahnmanöver<br/>       Antriebsbedarf &amp; Antriebssysteme für die Raumfahrt, Orbitalsysteme (Satelliten und Raumstationen)</p> <p><b>Raumfahrtanwendungen</b><br/>       Anforderungen Lage- und Bahnregelung an Antriebssysteme, Sensoren zum Einsatz im Weltraum, Satelliten für Kommunikation/Navigation, Fernerkundung der Erde, der Planeten und für die Astronomie, Satelliteninstrumente.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | Skripte / Übungsblätter, Vortragsfolien im Internet.<br><br>Lehrbuch:<br>Messerschmid, E., Fasoulas, S., „Raumfahrtssysteme - Eine Einführung mit Übungen und Lösungen“, ISBN 978-3-642-12817-2, 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.                                                                                                                   |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 214201 Vorlesung Raumfahrt I</li> <li>• 214202 Übung Raumfahrt I</li> <li>• 214203 Vorlesung Raumfahrt II</li> <li>• 214204 Übung Raumfahrt II</li> </ul>                                                                                                                                                                      |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | 180h (57h Präsenzzeit, 123h Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 21421 Raumfahrt I (PL), schriftliche Prüfung, 105 Min., Gewichtung: 50.0, Fragenteil 30 Min. ohne Hilfsmittel Aufgabenteil 75 Min. mit Hilfsmitteln</li> <li>• 21422 Raumfahrt II (PL), schriftliche Prüfung, 105 Min., Gewichtung: 50.0, Fragenteil 30 Min. ohne Hilfsmittel Aufgabenteil 75 Min. mit Hilfsmitteln</li> </ul> |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 19. Medienform:                      | Tafel/Overhead, PPT Präsentationen, Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Raumfahrtssysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2009, 3. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Ergänzungsmodule                                                                                                                                                                                                            |

## Modul: 12430 Solarthermie I

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042410022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 3.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Harald Drück                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Harald Drück                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2008, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)<br>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Grundkenntnisse in Mathematik und Thermodynamik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die auf unterschiedlich orientierte Flächen auf der Erdoberfläche auftreffende Solarstrahlung berechnen</li> <li>• kennen Methoden zur aktiven und passiven thermischen Solarenergienutzung im Niedertemperaturbereich</li> <li>• kennen Anlagen und deren Komponenten zur Trinkwassererwärmung, Raumheizung und für industrielle Prozesswärme mittels Solarenergie</li> <li>• kennen unterschiedliche Technologien zur Speicherung von Solarwärme.</li> </ul>                                                                                   |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Es wird Fachwissen zum Aufbau und Funktion der Sonne sowie zur Solarstrahlung vermittelt. Wärmeübertragungsvorgänge an Sonnenkollektoren, Bauformen von Sonnenkollektoren, Wärmespeicher (Technologien, Bauformen, Beurteilung werden ausführlich hinsichtlich Grundlagen und Anwendung behandelt. Der Einsatz saisonaler Wärmespeicher, deren Modellierung sowie der Aufbau von Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung, zur kombinierten Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung wird ausführlich diskutiert. Neben aktiver Solarenergienutzung sind die Grundlagen passiver Solarenergienutzung Gegenstand der Lehrveranstaltung |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• J.A. Duffie, W.A. Beckman: Solar Engineering of Thermal Processes, Wiley-Interscience, ISBN 0-471-51056</li> <li>• Norbert Fisch / Bruno Möws / Jürgen Zieger: Solarstadt Konzepte, Technologien, Projekte, W. Kolhammer, 2001 ISBN 3-17-015418-4</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 124301 Vorlesung Solarthermie I</li> <li>• 124302 Übungen mit Workshop Solarthermie I</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 31,5 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 149 h<br>Gesamt: 180,5 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 12431 Solarthermie I (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafel Anschrieb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

---

20. Angeboten von:

---

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2009, 6. Semester
    - Ergänzungsmodule
    - Energiewandlung und -anwendung
  - B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2009, 6. Semester
    - Kernmodule
    - Thermische Energiesysteme
  - B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2011, 6. Semester
    - Ergänzungsmodule
    - Energiewandlung und -anwendung
  - B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2011, 6. Semester
    - Kernmodule
    - Thermische Energiesysteme
  - M.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 6. Semester
    - Wahlpflichtfach Maschinenbau
    - Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik
    - Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik (Wahl)
-

## Modul: 38200 Themen der Wissenschafts- und Technikgeschichte

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Beate Ceranski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beate Ceranski</li> <li>• Klaus Hentschel</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Materialwissenschaft<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Wahlpflichtmodul B (Fachfremd)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden können die Historizität des eigenen Studienfaches bzw. verwandter natur- und ingenieurwissenschaftlicher Fächer wahrnehmen, benennen und reflektieren. Ihnen sind an einem klar umrissenen Themengebiet die Wechselbeziehungen zwischen naturwissenschaftlicher Erkenntnis, technischer Entwicklung einerseits und kulturellen, politischen, sozialen, religiösen u.a. Kontexten andererseits bewußt geworden. |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Disziplinär, geographisch, wissenschaftstheoretisch oder auf andere Weise umrissenes Themengebiet der Forschungsdiskussion                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Forschungsliteratur zum jeweiligen Thema einschließlich internationaler Fachzeitschriften                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 382001 Vorlesung Themen der Wissenschafts- und Technikgeschichte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | 30 Präsenzstunden, 30 Stunden Vor-/Nachbereitung mit bis zu drei kurzen reflektierenden Essays zu einzelnen Vorlesungsthemen, 30 Stunden Vorbereitung der Prüfung; insgesamt: 90 Stunden                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 38201 Themen der Wissenschafts- und Technikgeschichte (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |

## 810 Wahlpflichtmodul B 12 LP (Fachfremd)

---

---



---

## 900 Wahlpflichtmodul C (Fachfremd)

---

---

## Modul: 15030 Numerische Methoden

|                                                     |           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 031110019 | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |           |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: |           |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |           |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |           |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |           |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |           |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |           |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |           |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |           |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |           |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |           |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |           |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |           |                |                         |

## Modul: 80160 Bachelorarbeit Materialwissenschaft

|                                                     |            |                |                  |
|-----------------------------------------------------|------------|----------------|------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 0301410009 | 5. Moduldauer: | 1 Semester       |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP    | 6. Turnus:     | jedes Semester   |
| 4. SWS:                                             | 0.0        | 7. Sprache:    | Nach Ankündigung |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |            |                |                  |
| 9. Dozenten:                                        |            |                |                  |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: |            |                |                  |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |            |                |                  |
| 12. Lernziele:                                      |            |                |                  |
| 13. Inhalt:                                         |            |                |                  |
| 14. Literatur:                                      |            |                |                  |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |            |                |                  |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |            |                |                  |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |            |                |                  |
| 18. Grundlage für ... :                             |            |                |                  |
| 19. Medienform:                                     |            |                |                  |
| 20. Angeboten von:                                  |            |                |                  |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |            |                |                  |