



**Universität Stuttgart**

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Bachelor of Science Verfahrenstechnik**  
**Prüfungsordnung: 2011**

Wintersemester 2011/12  
Stand: 16. November 2011

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Kontaktpersonen:

---

|                                 |                                                                                                                         |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studiendekan/in:                | Clemens Merten<br>Institut für Chemische Verfahrenstechnik<br>Tel.:<br>E-Mail: clemens.merten@icvt.uni-stuttgart.de     |
| Prüfungsausschussvorsitzende/r: | Manfred Piesche<br>Institut für Mechanische Verfahrenstechnik<br>Tel.:<br>E-Mail: manfred.piesche@imvt.uni-stuttgart.de |
| Fachstudienberater/in:          | Thomas Adamek<br>Institut für Bioverfahrenstechnik<br>Tel.:<br>E-Mail: thomas.adamek@ibvt.uni-stuttgart.de              |

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                                               |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>100 Basismodule .....</b>                                                                  | <b>4</b>  |
| 11160 Grundlagen der Chemie (mit Praktika) .....                                              | 5         |
| 13620 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge .....                                 | 8         |
| 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge .....                                     | 11        |
| 17970 Maschinen- und Apparatekonstruktion I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre ..... | 13        |
| 17950 Physik für Verfahreningenieure .....                                                    | 15        |
| 13760 Strömungsmechanik .....                                                                 | 17        |
| 17960 Technische Biologie I/II .....                                                          | 19        |
| 10540 Technische Mechanik I .....                                                             | 21        |
| 11950 Technische Mechanik II + III .....                                                      | 23        |
| 11220 Technische Thermodynamik I + II .....                                                   | 25        |
| 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) .....                                        | 27        |
| 17980 Werkstoffkunde 1 und 2 für Verfahrenstechniker .....                                    | 29        |
| <b>200 Kernmodule .....</b>                                                                   | <b>31</b> |
| 18010 Bioverfahrenstechnik I .....                                                            | 32        |
| 13910 Chemische Reaktionstechnik I .....                                                      | 33        |
| 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik .....                                     | 36        |
| 17990 Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung .....                                        | 39        |
| 15860 Thermische Verfahrenstechnik I .....                                                    | 41        |
| 11320 Thermodynamik der Gemische I .....                                                      | 44        |
| <b>300 Ergänzungsmodule .....</b>                                                             | <b>47</b> |
| <b>600 Schlüsselqualifikationen .....</b>                                                     | <b>48</b> |
| 18040 Arbeitstechniken und Projektarbeit .....                                                | 49        |
| 400 Schlüsselqualifikationen fachaffin .....                                                  | 51        |
| 18000 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker .....       | 52        |
| 41190 Numerische Methoden I .....                                                             | 53        |
| 12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik .....                                  | 54        |
| 900 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend .....                                           | 55        |
| <b>80110 Semesterarbeit Verfahrenstechnik .....</b>                                           | <b>56</b> |
| <b>80120 Bachelorarbeit Verfahrenstechnik .....</b>                                           | <b>57</b> |

---

## 100 Basismodule

---

|                     |       |                                                                                   |
|---------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 11160 | Grundlagen der Chemie (mit Praktika)                                              |
|                     | 13620 | Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge                                 |
|                     | 13650 | Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge                                     |
|                     | 17970 | Maschinen- und Apparatekonstruktion I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre |
|                     | 17950 | Physik für Verfahrensingenieure                                                   |
|                     | 13760 | Strömungsmechanik                                                                 |
|                     | 17960 | Technische Biologie I/II                                                          |
|                     | 10540 | Technische Mechanik I                                                             |
|                     | 11950 | Technische Mechanik II + III                                                      |
|                     | 11220 | Technische Thermodynamik I + II                                                   |
|                     | 10420 | Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)                                        |
|                     | 17980 | Werkstoffkunde 1 und 2 für Verfahrenstechniker                                    |

---

## Modul: 11160 Grundlagen der Chemie (mit Praktika)

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030601901                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 7.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Bernd Plietker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Kaim</li> <li>• Burkhard Miehlich</li> <li>• Brigitte Schwederski</li> <li>• Bernd Plietker</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 2. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Experimentalphysik (Vorlesung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die grundlegenden Konzepte der Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie, Molekülbau und Strukturprinzipien) und können sie eigenständig anwenden,</li> <li>• kennen die Grundtypen chemischer Stoffe (Substanzklassen) und chemischer Reaktionen (Reaktionsmechanismen) und können sie auf synthetische Problemstellungen übertragen,</li> <li>• wissen um Einsatz und Anwendungen der Chemie in ihrem jeweiligen Hauptfach,</li> <li>• beherrschen die Technik elementarer Laboroperationen, wissen Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einzuschätzen und kennen die Grundlagen der Arbeitssicherheit,</li> <li>• können Experimente wissenschaftlich nachvollziehbar dokumentieren und dabei die Beziehungen zwischen Theorie und Praxis herstellen.</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b><u>Allgemeine und Anorganische Chemie</u></b><br><br><u>Grundlagen und Grundbegriffe:</u><br><br>Atombau, stabile Elementarteilchen im Atom, Atomkern, Isotopie und Radioaktivität, Atomspektren und Wasserstoffatom, höhere Atome, Periodensystem, Reihenfolge und Elektronenkonfiguration der Elemente, Periodizität einiger Eigenschaften, Elektronegativität<br>Chemische Bindung: Ionenbindung, metallische Bindung, Atombindung (Kovalenzbindung), Wasserstoff-Brückenbindung, van der Waals-Kräfte<br><br>Quantitative Beziehungen und Reaktionsgleichungen, Beschreibung chemischer Reaktionen: Massenwirkungsgesetz und chemische Gleichgewichte<br><br>Das System Wasser:<br><br>I. als Lösungsmittel,<br><br>II. Säure/Base-Reaktionen (pH-, $pK_S$ -, $pK_W$ -Wert),<br><br>III. Redoxreaktionen (vs. Säure/Base-Reaktionen)                                         |                |                         |

**Stoffbeschreibender Teil:**

Wasserstoff und seine Verbindungen, Sauerstoff und seine Verbindungen, Kohlenstoff und seine Verbindungen, Silizium und seine Verbindungen, Germanium, Zinn, Blei, Stickstoff und seine Verbindungen, Phosphor und seine Verbindungen, Schwefel und seine Verbindungen, Fluor und seine Verbindungen, Chlor und seine Verbindungen, Metalle und ihre Darstellung (z.B. Eisen, Aluminium)

**Praktischer Teil:**

Trennung von Stoffgemischen, Charakterisierung und Nachweis chem. Verbindungen, Umweltanalytik (Untersuchung von Waldboden), Nachweis von Kationen und Anionen, Chromatographie und Ionenaustausch, Säure-Base-Reaktionen in wässriger Lösung, Oxidations- und Reduktionsreaktionen, Elektrochemische Verfahren (Potentiometrie bei Redox-Reaktionen, Elektrolyse und Elektrogravimetrie, Polarographie), Reaktionen von Komplexen, Chelatometrie und Fällungstitrationen, Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen, Spektralphotometrie, Ablauf chemischer Reaktionen

**Organische Chemie**Allgemeine Grundlagen:

Elektronenkonfiguration des Kohlenstoffs, Hybridisierung; Grundtypen von Kohlenstoffgerüsten: C-C-Einfach-/Zweifach-/Dreifachbindungen, cyclische Strukturen, Nomenklatur (IUPAC); Isomerie: Konstitution, Konfiguration (Chiralität), Konformation

## Stoffklassen:

Alkane, Alkene, Alkine, Halogenalkane, Alkohole, Amine, Carbonsäuren und ihre Derivate, Aromaten, Aldehyde u. Ketone, Polymere, Aminosäuren

## Reaktionsmechanismen:

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)

## Praktische Arbeiten:

Durchführung grundlegender präparativer Syntheseschritte und Kontrolle der Reaktionsführung, Trennung von Substanzgemischen (Chromatographie), Grundlagen der Analytik (Strukturaufklärung, Spektroskopie)

## 14. Literatur:

s. gesonderte Listen im jeweiligen Semesters

## 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 111601 Vorlesung Experimentalvorlesung - Allgemeine und Anorganische Chemie
- 111602 Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie
- 111603 Vorlesung Organische Chemie
- 111604 Seminar zur Vorlesung Organische Chemie
- 111605 Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie
- 111606 Praktikum Präparative Organische Chemie

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 193,5 h |
|                                      | Selbststudiumszeit/Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 166,5 h |
|                                      | Gesamt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 360 h   |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"><li>• 11161 Anorganische Chemie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li><li>• 11162 Organische Chemie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li><li>• 11163 Anorganische Chemie Praktikum (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 0.0</li><li>• 11164 Organische Chemie Praktikum (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 0.0</li></ul> |         |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Theoretische 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. Verfahrenstechnik, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, 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. 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. Materialwissenschaft, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Materialwissenschaft, 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: 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 080410503                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Markus Stroppel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, 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 der Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen.</li> <li>• sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, 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>Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen:</b><br/>         Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Guldinsche Regeln, Integralsätze von Stokes und Gauß</p> <p><b>Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung (jeweils mit konstanten Koeffizienten):</b><br/>         Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung.</p> <p><b>Gewöhnliche Differentialgleichungen:</b><br/>         Existenz- und Eindeigkeitssätze, einige integrierbare Typen, lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung (mit konstanten Koeffizienten), Anwendungen.</p> <p><b>Aspekte der Fourierreihen und der partiellen Differentialgleichungen:</b><br/>         Darstellung von Funktionen durch Fourierreihen, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Beispiele, Lösungsansätze (Separation).</p> |                |                         |
| 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> </ul> <p><i>Mathematik Online:</i><br/> <a href="http://www.mathematik-online.org">www.mathematik-online.org</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 136501 Vorlesung HM 3 f. Bau etc.</li> <li>• 136502 Gruppenübungen HM3 für bau etc.</li> <li>• 136503 Vortragsübungen HM 3 für bau etc.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 84 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 96 h<br><b>Gesamt: 180 h</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13651 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/ Scheinklausuren,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 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, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Bauingenieurwesen, PO 2011, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 2008, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2009, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 2011, 3. Semester<br>→ Basismodule |

## Modul: 17970 Maschinen- und Apparatekonstruktion I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072711105                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 9.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Thomas Maier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Maier</li> <li>• Clemens Merten</li> <li>• Siegfried Schmauder</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Inhaltlich: keine<br>Formal: keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden<br>- verstehen die Grundlagen der Konstruktionsmethodik technischer Systeme,<br>- können grundlegende Maschinen- und Apparateelemente, deren Funktion sowie Einsatzgebiete beschreiben, erklären und klassifizieren,<br>- können das Wissen über Maschinen- und Apparateelemente systematisch bei der Entwicklung eines Produktes anwenden (auswählen, skizzieren, berechnen, modifizieren),<br>- verstehen grundlegende Zusammenhänge von Belastungen und Beanspruchungen der Bauteile,<br>- können standardisierte Auslegungen und Berechnungen für Bauelemente durchführen und kritische Stellen an einfachen Konstruktionen erkennen und beurteilen,<br>- verstehen grundlegend die Methoden der Elastomechanik und können diese bei der Berechnung der Bauteile anwenden,<br>- verstehen das Werkstoffverhalten in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen und können diese Kenntnisse bei der Festigkeitsauslegung anwenden. |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Die Vorlesungen und Übungen in den nachfolgend genannten Fächern beinhalten:<br><br>- <i>Maschinenkonstruktion:</i><br>Einführung in die Produktentwicklung (Produkt und Produktprogramm); Einführung Technisches Zeichnen; Grundlagen der Statik (Spannungsermittlung); Grundlagen der Gestaltung; Grundlagen Antriebstechnik; Übersicht, Konstruktion und Berechnung der Maschinenelemente (Kleb-, Löt-, Schweiß-, Schrauben-, Bolzen- und Stiftverbindungen, Federn, Achsen und Wellen);<br><br>- <i>Apparatekonstruktion:</i><br>Einführung Apparatetechnik; Übersicht Apparatetelemente; Vorschriften, Normen und Regelwerke der Apparatetechnik; Konstruktion, Dimensionierung und Festigkeitsnachweis von Druckbehälterbauteilen                                                                                                                                                                                                             |                |                         |

(Zylinder- und Kegelschalen, Böden, Ausschnitte, Tragelemente, Flansch- und Schweißverbindungen);

- Einführung in die Festigkeitslehre:

Grundlagen der Festigkeitsberechnung (Zug und Druck, Biegung, Schub, Torsion (Verdrehung), Schwingende Beanspruchung, Allgemeiner Spannungs- und Verformungszustand, Kerbwirkung) und der konstruktiven Gestaltung

---

14. Literatur:

- Maier / Merten: Skripte zu Vorlesungen und Übungsunterlagen,
- Schmauder: Skript zur Vorlesung und ergänzende Folien;

Ergänzende Lehrbücher:

- Roloff / Matek: Maschinenelemente, Vieweg-Verlag;
- Wegener, E.: Festigkeitsberechnung verfahrenstechnischer Apparate, Wiley-VCH-Verlag;
- Dietmann: Einführung in die Festigkeitslehre, Kröner-Verlag;
- Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen-Verlag;

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 179701 Vorlesung Maschinenkonstruktion I
- 179702 Übung Maschinenkonstruktion I
- 179703 Vorlesung Einführung in die Festigkeitslehre
- 179704 Einführung in die Festigkeitslehre Vortragsübung
- 179705 Vorlesung Maschinen- und Apparatekonstruktion I
- 179706 Übung Maschinen- und Apparatekonstruktion I
- 179707 Vorlesung Maschinen- und Apparatekonstruktion II
- 179708 Übung Maschinen- und Apparatekonstruktion II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 126 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 234 h

Gesamt: 360 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 17971 Maschinen- und Apparatekonstruktion I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0
- 17973 Maschinen- und Apparatekonstruktion I Schein (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 0.0
- 17974 Maschinen- und Apparatekonstruktion II Schein (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 0.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

- Beamer-Präsentation von PPT-Folien,
- Videos,
- Animationen und Simulationen
- Overhead-Projektor- und Tafel-Anschrieb

---

20. Angeboten von:

---

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## Modul: 17950 Physik für Verfahreningenieure

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 081700014                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 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 Jetter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Michael Jetter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 4. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Inhaltlich: Höhere Mathematik I-III<br>Formal: keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <b>Vorlesung:</b><br>Die Studierenden beherrschen Lösungsstrategien für die Bearbeitung naturwissenschaftlicher Probleme und Kenntnisse in den Grundlagen ausgewählter Teile der Physik.<br><b>Übungen:</b><br>Anwendung physikalischer Grundgesetze auf einfache Problemstellungen, Medienkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen und die Kommunikationsfähigkeit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Schwingungen und Wellen</b><br>DGL: Freie- und erzwungene Schwingungen, Gekoppelte Pendel, Wellen, Licht: Beugung und Brechung, Interferenz, Strahlenoptik, Polarisation, Dopplereffekt, Laser und Co.<br><b>Atome und Kerne</b><br>Kernphysik, Alpha-, Beta- und Gamma-Strahlung, Kernspaltung, kernphysikalische Mess- und Analyseverfahren•<br><b>Atomphysik</b><br>Bohrsches Atommodell, Schrödinger-Gleichung, Quantisierung, Spektroskopie mit Atomen, Schwingungen und Rotationen, Schwarzkörperstrahlung<br><b>Dualismus Welle und Teilchen</b><br>„Feste Teilchen“ <ul style="list-style-type: none"> <li>• De'Broglie Wellenlänge</li> <li>• Elektronenbeugung</li> </ul> Licht <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilchenaspekte</li> <li>• Compton Streuung</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobrinski, Krakau, Vogel; Physik für Ingenieure; Teubner Verlag</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder, Wolfgang; Experimentalphysik Bände 1 und 2; Springer Verlag</li> <li>• Paus, Hans J.; Physik in Experimenten und Beispielen; Hanser Verlag</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker; Physik; Wiley-VCH</li> <li>• Bergmann-Schaefer; Lehrbuch der Experimentalphysik; De Gruyter</li> <li>• Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Verlag</li> <li>• Cutnell &amp; Johnson; Physics; Wiley-VCH</li> <li>• Linder; Physik für Ingenieure; Hanser Verlag</li> <li>• Kuypers; Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VHC</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 179501 Vorlesung Experimentalphysik für Verfahrensengeieure</li> <li>• 179502 Übung Experimentalphysik für Verfahrensengeieure</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 56 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h<br><br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 17951 Physik für Verfahrensengeieure (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 19. Medienform:                      | Vorlesung: Tablet-PC, Beamer, Experimente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Halbleiteroptik und Funktionelle Grenzflächen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Modul: 13760 Strömungsmechanik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041900001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Manfred Piesche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Manfred Piesche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 4. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Inhaltlich: Höhere Mathematik I/II/III<br>Formal: keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Lehrveranstaltung Strömungsmechanik vermittelt Kenntnisse über die kontinuumsmechanischen Grundlagen und Methoden der Strömungsmechanik. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, die hergeleiteten differentiellen und integralen Erhaltungssätze (Masse, Impuls, Energie) für unterschiedliche Strömungsformen und anwendungsspezifische Fragestellungen aufzustellen und zu lösen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden Kenntnisse zur Auslegung von verfahrenstechnischen Anlagen unter Ausnutzung dimensionsanalytischer Zusammenhänge. Die daraus resultierenden Kenntnisse sind Basis für die Grundoperationen der Verfahrenstechnik.                                                                                                                         |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeigenschaften von Fluiden</li> <li>• Hydro- und Aerostatik</li> <li>• Kinematik der Fluide</li> <li>• Hydro- und Aerodynamik reibungsfreier Fluide (Stromfadentheorie kompressibler und inkompressibler Fluide, Gasdynamik, Potentialströmung)</li> <li>• Impulssatz und Impulsmomentensatz</li> <li>• Eindimensionale Strömung inkompressibler Fluide mit Reibung (laminare und turbulente Strömungen Newtonscher und Nicht-Newtonscher Fluide)</li> <li>• Einführung in die Grenzschichttheorie (Erhaltungssätze, laminare und turbulente Grenzschichten, Ablösung)</li> <li>• Grundgleichungen für dreidimensionale Strömungen (Navier-Stokes-Gleichungen)</li> <li>• Ähnliche Strömungen (dimensionslose Kennzahlen, Dimensionsanalyse)</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eppler, R.: Strömungsmechanik, Akad. Verlagsgesellschaft Wiesbaden, 1975</li> <li>• Iben, H.K.: Strömungsmechanik in Fragen und Aufgaben, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997</li> <li>• Zierep, J.: Grundzüge der Strömungslehre, Springer Berlin, 1997</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 137601 Vorlesung Strömungsmechanik</li> <li>• 137602 Übung Strömungsmechanik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 42 h           |                         |

Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13761 Strömungsmechanik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,<br>Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 19. Medienform:                      | Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten<br>Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute<br>Gruppenübungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 4. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften<br>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Kompetenzfeld II<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Kompetenzfeld II<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Hauptfach Maschinenwesen<br>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit (6 LP)<br>B.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Wahlpflichtfach<br>→ Vertiefung Maschinenwesen<br>→ Gruppe 1: Strömungsmechanik<br>B.Sc. Technikpädagogik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit (6 LP) |

## Modul: 17960 Technische Biologie I/II

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041000009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Ralf Takors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Martin Siemann-Herzberg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Der Studierende soll <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wesentliche biologisch, biochemisch und molekularbiologische Grundlagen und Sachverhalte mit technischer Relevanz beschreiben und benennen</li> <li>• Diese erklären und erläutern und in ihrer technischen Relevanz interpretieren</li> <li>• Biotechnische Verfahren erstellen</li> <li>• Diese analysieren und kommentierend einschätzen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Teil I (Wintersemester):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Technischen Biologie</li> <li>• Einteilung der Lebewesen nach ihrer Stoff- und Energieversorgung</li> <li>• Prinzipien der Energie- und Stoffübertragung in der Zelle</li> <li>• Proteine und Nukleinsäuren</li> <li>• Zell- und mikrobiologische Grundlagen</li> </ul> <b>Teil II (Sommersemester):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genetik und Gentechnik</li> <li>• Ausgewählte Beispiele mit technischer Relevanz aus den Bereichen der Grauen (Umwelt) Biotechnologie, Grünen (Agrar-, Lebensmittel und Pflanzen Biotechnologie), Weißen (Industriellen; Mikrobiellen) Biotechnologie und Roten (Medizinisch/Pharmazeutische) Biotechnologie.</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <b>Renneberg, R. <i>Biotechnologie für Einsteiger</i>.</b> 1. Auflage 2006, Spektrum Akadem. Verlag. ISBN 3-8274-1538-1<br><b>Alberts et al. : <i>Molekularbiologie der Zelle</i> .</b> 4. Edition Wiley-VCH, Weinheim, 2003, ISBN 3-527-30492-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 179601 Vorlesung Technische Biologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 56 Stunden     |                         |

Nachbearbeitungszeit: 56 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 68 Stunden

**Gesamt: 180 Stunden**

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 17961 Technische Biologie I/II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,<br>Gewichtung: 1.0                                                                                                                              |
| 18. Grundlage für ... :              | 18010 Bioverfahrenstechnik I                                                                                                                                                                                         |
| 19. Medienform:                      | Multimedial                                                                                                                                                                                                          |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                      |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Technische Kybernetik<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften<br>B.Sc. Technische Kybernetik<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften |

---

## Modul: 10540 Technische Mechanik I

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072810001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Peter Eberhard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Michael Hanss</li> <li>• Robert Seifried</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Grundlagen in Mathematik und Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik I haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Stereo-Statik. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen der grundlegendsten mechanischen Methoden der Statik.                                                                                                        |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Vektorrechnung: Vektoren in der Mechanik, Rechenregeln der Vektor-Algebra, Systeme gebundener Vektoren</li> <li>• Stereo-Statik: Kräftesysteme und Gleichgewicht, Gewichtskraft und Schwerpunkt, ebene Kräftesysteme, Lagerung von Mehrkörpersystemen, Innere Kräfte und Momente am Balken, Fachwerke, Seilstatik, Reibung</li> </ul>                                |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik 1 - Statik. Berlin: Springer, 2006</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1 - Statik. München: Pearson Studium, 2005</li> <li>• Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 105401 Vorlesung Technische Mechanik I</li> <li>• 105402 Übung Technische Mechanik I</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 10541 Technische Mechanik I (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Beamer, Tablet-PC/Overhead-Projektor, Experimente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Technische und Numerische Mechanik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                | B.Sc. Mathematik, PO 2008, 1. Semester<br>→ Nebenfach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

- Nebenfach Technische Mechanik
- B.Sc. Mathematik, PO 2011, 1. Semester
  - Nebenfach
  - Nebenfach Technische Mechanik
- B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 1. Semester
  - Kernmodule
- B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester
  - Kernmodule
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 1. Semester
  - Kernmodule
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 1. Semester
  - Kernmodule
- B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 1. Semester
  - Kernmodule
- B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 1. Semester
  - Kernmodule
- B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 1. Semester
  - Kernmodule
- B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 1. Semester
  - Kernmodule
- B.Sc. Mechatronik, PO 2008, 1. Semester
  - Kernmodule
- B.Sc. Mechatronik, PO 2011, 1. Semester
  - Kernmodule
- B.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 1. Semester
  - Hauptfach Maschinenwesen
  - Kernmodule Maschinenwesen
- B.Sc. Technikpädagogik, PO 2011, 1. Semester
  - Hauptfach
  - Hauptfach Maschinenbau
  - Kernmodule Maschinenbau
- LAGymPO Naturwissenschaft und Technik, PO 2010, 1. Semester
  - Studium der Technik
  - Profil 1
  - Profilbereich 1 (Stoff- und Energieflüsse)

## Modul: 11950 Technische Mechanik II + III

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072810002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 8.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Peter Eberhard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Michael Hanss</li> <li>• Robert Seifried</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 2. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Grundlagen in Technischer Mechanik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden haben nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik II+III ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Elasto-Statik und Dynamik. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen der grundlegendsten mechanischen Methoden der Elasto-Statik und Dynamik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elasto-Statik: Spannungen und Dehnungen, Zug und Druck, Torsion von Wellen, Technische Biegelehre, Überlagerung einfacher Belastungsfälle</li> <li>• Kinematik: Punktbewegungen, Relativbewegungen, ebene und räumliche Kinematik des starren Körpers</li> <li>• Kinetik: Kinetische Grundbegriffe, kinetische Grundgleichungen, Kinetik der Schwerpunktsbewegungen, Kinetik der Relativbewegungen, Kinetik des starren Körpers, Arbeits- und Energiesatz, Schwingungen</li> <li>• Methoden der analytischen Mechanik: Prinzip von d'Alembert, Koordinaten und Zwangsbedingungen, Anwendung des d'Alembertschen Prinzips in der Lagrangeschen Fassung, Lagrangesche Gleichungen</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Techn. Mechanik 2 - Elastostatik, Berlin: Springer, 2007</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik 3 - Kinetik. Berlin: Springer, 2006</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 3 - Dynamik. München: Pearson Studium, 2006</li> <li>• Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005</li> </ul>                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 119501 Vorlesung Technische Mechanik II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 119502 Übung Technische Mechanik II</li> <li>• 119503 Vorlesung Technische Mechanik III</li> <li>• 119504 Übung Technische Mechanik III</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 84 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 276 h<br><br>Gesamt: 360 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 11951 Technische Mechanik II + III (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 19. Medienform:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer</li> <li>• Tablet-PC/Overhead-Projektor</li> <li>• Experimente</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Technische und Numerische Mechanik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Mathematik, PO 2008, 2. Semester<br>→ Nebenfach<br>→ Nebenfach Technische Mechanik<br>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Nebenfach<br>→ Nebenfach Technische Mechanik<br>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2008, 2. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 2. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 2. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 2. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 2. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Mechatronik, PO 2008, 2. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Mechatronik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Technikpädagogik, PO 2009, 2. Semester<br>→ Hauptfach Maschinenwesen<br>→ Kernmodule Maschinenwesen<br>B.Sc. Technikpädagogik, PO 2011, 2. Semester<br>→ Hauptfach<br>→ Hauptfach Maschinenbau<br>→ Kernmodule Maschinenbau |

## Modul: 11220 Technische Thermodynamik I + II

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042100010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 8.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Joachim Groß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Joachim Groß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 3. Semester<br>→ Basismodule<br><br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die thermodynamischen Grundbegriffe und haben die Fähigkeit, praktische Problemstellungen in den thermodynamischen Grundgrößen eigenständig zu formulieren.</li> <li>• sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung wie Bilanzierungen, Zustandsgleichungen und Stoffmodellen durchführen.</li> <li>• sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse eigenständig anzuwenden.</li> <li>• können Berechnungen zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten durchführen und verstehen die Bedeutung energetischer und entropischer Einflüsse auf diese Gleichgewichtslagen.</li> <li>• Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Thermodynamik ist die allgemeine Theorie energie- und stoffumwandelnder Prozesse. Diese Veranstaltung vermittelt die Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder. Im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlung</li> <li>• Prinzip der thermodynamischen Modellbildung</li> <li>• Prozesse und Zustandsänderungen</li> <li>• Thermische und kalorische Zustandsgrößen</li> <li>• Zustandsgleichungen und Stoffmodelle</li> <li>• Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen</li> <li>• Energiequalität, Dissipation und Exergiekonzept</li> <li>• Ausgewählte Modelprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc.</li> <li>• Gemische und Stoffmodelle für Gemische: Verdampfung und Kondensation, Verdunstung und Absorption</li> <li>• Phasengleichgewichte und chemisches Potenzial</li> <li>• Bilanzierung bei chemischen Zustandsänderungen</li> </ul>                                                            |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• H.D. Baehr: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin.</li> <li>• K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin.</li> <li>• Schmidt, Stephan, Mayinger: Technische Thermodynamik, Springer-Verlag Berlin.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 112201 Vorlesung Technische Thermodynamik I</li> <li>• 112202 Übung Technische Thermodynamik I</li> <li>• 112203 Vorlesung Technische Thermodynamik II</li> <li>• 112204 Übung Technische Thermodynamik II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 112 Stunden |
|                                      | Selbststudium:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 248 Stunden |
|                                      | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 360 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 11221 Technische Thermodynamik I + II (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Zwei bestandene Zulassungsklausuren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |
| 19. Medienform:                      | Der Veranstaltungssinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien und Beiblätter.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 3. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften<br>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften<br>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 2008, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester<br>→ Wahlbereich CS<br>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester<br>→ Wahlbereich NES<br>B.Sc. Simulation Technology<br>→ Wahlbereich CS<br>B.Sc. Simulation Technology<br>→ Wahlbereich NES |             |

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

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 0311110008                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 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. Verfahrenstechnik, PO 2008, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, 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. 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. Materialwissenschaft, PO 2008, 3. Semester<br/>→ Basismodule</li><li>B.Sc. Materialwissenschaft, PO 2011, 3. Semester<br/>→ Basismodule</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: 17980 Werkstoffkunde 1 und 2 für Verfahrenstechniker

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041710002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 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:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eberhard Roos</li> <li>• Christian Bonten</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Inhaltlich: keine<br>Formal: keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p><b>Werkstoffkunde I:</b></p> <p>Die Studierenden sind mit den physikalischen und mikrostrukturellen Grundlagen der Werkstoffgruppen vertraut. Sie beherrschen die Grundlagen der Legierungsbildung und können den Einfluss der einzelnen Legierungsbestandteile auf das Werkstoffverhalten beurteilen. Das spezifische mechanische Verhalten der Werkstoffe ist ihnen bekannt und sie können die Einflussfaktoren auf dieses Verhalten beurteilen. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Prüf- und Untersuchungsmethoden vertraut. Sie sind in der Lage, Werkstoffe für spezifische Anwendungen auszuwählen, gegeneinander abzugrenzen und bezüglich der Anwendungsgrenzen zu beurteilen.</p> <p><b>Werkstoffkunde II:</b></p> <p>Die Studierenden sind mit den Grundkenntnissen der Polymerwerkstoffe vertraut, wie z.B. dem chemische Aufbau, der Unterteilung, der Geschichte und der wachsenden wirtschaftlichen Bedeutung der Kunststoffe. Sie lernen das rheologische Fließverhalten, die mechanischen Eigenschaften, sowie das elastische und viskoelastische Verhalten von Kunststoffen kennen. Mit wichtigen Prüf- und Analyseverfahren zur Charakterisierung der thermischen, mechanischen, elektrischen, magnetischen sowie optischen Eigenschaften der Polymerwerkstoffe sind die Studierenden vertraut. Sie wissen, dass die Eigenschaften der Polymerwerkstoffe durch die Anwendung von Additiven, Fasern, Füllstoffen, Verstärkungstoffen und Weichmachern beeinflusst werden und wie Kunststoffe altern. Darüber hinaus werden die Studierenden Grundkenntnisse über Keramiken erlangen.</p> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Werkstoffkunde I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In WK I wird zunächst eine Übersicht über Aufbau und Einteilung der Werkstoffe gegeben. Aufbauend auf den physikalischen Grundlagen der Werkstoffkunde, wie Atomaufbau, Legierungsbildung, Kristallstrukturen usw. werden Gesetzmäßigkeiten für mechanische</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |

Eigenschaften behandelt. Weitere Schwerpunkte sind die Gewinnung und Verarbeitung von Eisen sowie die Grundlagen der Eisen-Kohlenstoff-Systeme.

- Parallel zu den Vorlesungen wird ein Praktikum durchgeführt, das den Vorlesungsstoff anhand der wichtigsten Grundlagenversuche vertieft, sowie eine Einführung in Theorie und Praxis der Werkstoffprüfung beinhaltet.

#### **Werkstoffkunde II:**

- Einleitung: Geschichte, Unterteilung und wirtschaftliche Bedeutung von Polymerwerkstoffen, chemischer Aufbau und Struktur vom Monomer zum Polymer
- Verhalten in der Schmelze: Rheologie und Rheometrie
- Elastisches und viskoelastisches Verhalten von Kunststoffen
- Thermische und weitere Eigenschaften von Kunststoffen
- Beeinflussung der Polymereigenschaften und Alterung
- Grundlagen der Keramiken

#### 14. Literatur:

#### **Werkstoffkunde I**

- Roos, E., K. Maile: Werkstoff-kunde für Ingenieure, Springer Verlag
- ergänzende Folien im Internet
- Skripte zum Praktikum (online verfügbar)
- interaktive multimediale praktikumsbegleitende CD
- Online Lecturnity Aufzeichnungen der Übungen

#### **Werkstoffkunde II**

- Präsentation in pdf-Format
- W. Michaeli, E. Haberstroh, E. Schmachtenberg, G. Menges: *Werkstoffkunde Kunststoffe*, Hanser Verlag
- G. Ehrenstein: *Polymer-Werkstoffe, Struktur - Eigenschaften - Anwendung*, Hanser Verlag

#### 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 179801 Vorlesung Werkstoffkunde I
- 179802 Vorlesung Werkstoffkunde II

#### 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 40,5 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 139,5 h

Gesamt: 180 h

#### 17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 17981 Werkstoffkunde 1 für Verfahrenstechniker (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0
- 17982 Werkstoffkunde 2 für Verfahrenstechniker (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0

#### 18. Grundlage für ... :

#### 19. Medienform:

- Beamer-Präsentation
- OHF
- Tafelanschriften

#### 20. Angeboten von:

Institut für Kunststofftechnik

#### 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## 200 Kernmodule

---

Zugeordnete Module:

|       |                                               |
|-------|-----------------------------------------------|
| 18010 | Bioverfahrenstechnik I                        |
| 13910 | Chemische Reaktionstechnik I                  |
| 14020 | Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik |
| 17990 | Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung    |
| 15860 | Thermische Verfahrenstechnik I                |
| 11320 | Thermodynamik der Gemische I                  |

---

## Modul: 18010 Bioverfahrenstechnik I

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041000002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Ralf Takors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matthias Reuß</li> <li>• Ralf Takors</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 6. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Modul Technische Biologie I; II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden besitzen Kenntnisse über bioverfahrens- und bioreaktions-technische Grundlagen für die Auslegung und den Betrieb biotechnischer Prozesse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stöchiometrie zellulärer Reaktionen</li> <li>• Kinetik enzymkatalysierter Reaktionen</li> <li>• Einführung in die Bioreaktionstechnik</li> <li>• Unstrukturierte Modelle des Wachstums und Produktbildung</li> <li>• Prinzipien der Prozessführung und dynamische Bilanzen</li> <li>• Sterilisation</li> <li>• Grundlagen des Stofftransportes in Biosuspensionen</li> <li>• Bioreaktoren vom Typ des begasteten Rührreaktors</li> <li>• Leistungs-, Mischcharakteristik und Wärmetransport</li> <li>• Scale-up von Bioreaktoren</li> <li>• wirtschaftliche Betrachtung biotechnologischer Prozesse</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nielsen, J., Villadsen, J., Liden, G: Bioreaction Engineering Principles. Kluwer Academic/Plenum Publishers: New York, 2003</li> <li>• Van't Riet, K., Tramper, J.: Basic Bioreactor Design, Marcel Dekker, Inc., New York, 1991</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 180101 Vorlesung Bioverfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 18011 Bioverfahrenstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Multimedial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 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. Verfahrenstechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 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>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: | B.Sc. Technische Kybernetik<br>→ Kernmodule<br>→ Modellierung I<br>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Kompetenzfeld II<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Kompetenzfeld II<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit<br>M.Sc. Technologiemanagement<br>→ Gruppe Verfahrenstechnik<br>→ Chemische Verfahrenstechnik<br>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP<br>M.Sc. Technologiemanagement<br>→ Gruppe Verfahrenstechnik<br>→ Chemische Verfahrenstechnik<br>→ Kernfächer mit 6 LP<br>M.Sc. Technologiemanagement<br>→ Vertiefungsmodule<br>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik<br>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)<br>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: 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041900002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Manfred Piesche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Manfred Piesche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Inhaltlich: Strömungsmechanik<br>Formal: keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden beherrschen die Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik: Trennen, Mischen, Zerteilen und Agglomerieren. Sie kennen die verfahrenstechnische Anwendungen, grundlegende Methoden und aktuelle, wissenschaftliche Fragestellungen aus dem industriellen Umfeld. Sie beherrschen die Grundlagen der Partikeltechnik, der Partikelcharakterisierung und Methoden zum Scale-Up von verfahrenstechnischen Anlagen vermittelt. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik in der Praxis anzuwenden, Apparate auszulegen und geeignete scale-up-fähige Experimente durchzuführen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabengebiete und Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> <li>• Grundlagen der Partikeltechnik, Beschreibung von Partikelsystemen</li> <li>• Einphasenströmungen in Leitungssystemen</li> <li>• Transportverhalten von Partikeln in Strömungen</li> <li>• Poröse Systeme</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der mechanischen Trenntechnik</li> <li>• Beschreibung von Trennvorgängen</li> <li>• Einteilung von Trennprozessen</li> <li>• Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung, Sedimentation, Filtration, Zentrifugation</li> <li>• Verfahren der Fest-Gas-Trennung, Wäscher, Zyklonabscheider</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der Mischtechnik</li> <li>• Dimensionslose Kennzahlen in der Mischtechnik</li> <li>• Bauformen und Funktionsweisen von Mischeinrichtungen</li> <li>• Leistungs- und Mischzeitcharakteristiken</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der Zerteiltechnik</li> <li>• Zerkleinerung von Feststoffen</li> <li>• Zerteilen von Flüssigkeiten durch Zerstäuben und Emulgieren</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der Agglomerationstechnik</li> <li>• Trocken- und Feuchtagglomeration</li> <li>• Haftkräfte</li> <li>• Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löffler, F.: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg, 1992</li> <li>• Zogg, M.: Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik, Teubner, 1993</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH-Verlag, 2004</li> <li>• Schubert, H.: Mechanische Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1997</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 140201 Vorlesung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> <li>• 140202 Übung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 42 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 14021 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 19. Medienform:                      | Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Technische Kybernetik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Fahrzeug- und Motorentechnik<br><br>B.Sc. Technische Kybernetik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau<br><br>B.Sc. Technische Kybernetik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement<br><br>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br><br>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br><br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Fahrzeug- und Motorentechnik<br><br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau<br><br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement<br><br>M.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik<br>→ Weitere Spezialisierungsfächer<br>→ Agrartechnik<br>→ Ergänzungsfächer Agrartechnik<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Kompetenzfeld II<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Kompetenzfeld II |

- B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester
  - Kernmodule
  - Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik
  - Agrartechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Gruppe Verfahrenstechnik
  - Mechanische Verfahrenstechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Gruppe Verfahrenstechnik
  - Mechanische Verfahrenstechnik
  - Kernfächer mit 6 LP
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Vertiefungsmodule
  - Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik
- B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester
  - Ergänzungsmodule
- B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester
  - Ergänzungsmodule
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik
  - Agrartechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Verfahrenstechnik
  - Mechanische Verfahrenstechnik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Verfahrenstechnik
  - Mechanische 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 Fahrzeug- und Motorentechnik
- 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: 17990 Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 047071011                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Klaus Spindler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klaus Spindler</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Technische Thermodynamik I/II, 1. u. 2 Hauptsatz, Bilanzierungen, Zustandsgrößen und Zustandsverhalten, Integral- und Differentialrechnung, Strömungslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zu den Wärmetransportmechanismen Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung, Verdampfung und Kondensation sowie zum Stofftransport in binären und polynären Fluidgemischen. Sie haben die Fähigkeit zur Lösung von Fragestellungen der Wärme- und Stoffübertragung in technischen Bereichen. Sie beherrschen methodisches Vorgehen durch Skizze, Bilanz, Kinetik. Sie können verschiedene Lösungsansätze auf Wärme- und Stofftransportvorgänge anwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | stationäre Wärmeleitung, geschichtete ebene Wand, Kontaktwiderstand, zylindrische Hohlkörper, Rechteckstäbe, Rippen, Rippenleistungsgrad, stationäres Temperaturfeld mit Wärmequelle bzw. -senke, mehrdimensionale stationäre Temperaturfelder, Formkoeffizienten und Formfaktoren, instationäre Temperaturfelder, Temperaturverteilung in unendlicher Platte, Temperatenausgleich im halbbunendlichen Körper, erzwungene Konvektion, laminare und turbulente Rohr- und Plattenströmung, umströmte Körper, freie Konvektion, dimensionslose Kennzahlen, Wärmeübergang bei Phasenänderung, laminare und turbulente Filmkondensation, Tropfenkondensation, Sieden in freier und erzwungener Strömung, Blasensieden, Filmsieden, Strahlung, Kirchhoff'sches Gesetz, Planck'sches Gesetz, Lambert'sches Gesetz, Strahlungsaustausch zwischen parallelen Platten, umschliessenden Flächen und bei beliebiger Flächenanordnung, Gesamtwärmedurchgangskoeffizient, Wärmeübertrager, NTU-Methode, Stoffaustausch, Diffusion, Fick'sches Gesetz, Thermodiffusion, Analogie der Transportvorgänge, gekoppelter Impuls-, Wärme- und Stofftransport |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incropera, F.P.; Dewit, D.F.; Bergmann, T.L.; Lavine, A.S.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer 6<sup>th</sup> edition. J. Wiley &amp; Sons, 2007</li> <li>• Incropera, F.P.; Dewit, D.F.; Bergmann, T.L.; Lavine, A.S.: Introduction to Heat Mass Transfer 5<sup>th</sup> edition. J. Wiley &amp; Sons, 2007</li> <li>• Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 5. Aufl. Springer Verlag, 2006</li> <li>• Wagner, W.: Wärmeübertragung, 6. Aufl. Kamprath Reihe, Vogel Verlag, 2004</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bird, R.B.; Stewart, W.E.; Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena, 2nd ed., John Wiley &amp; Sons, 2002</li> <li>• Powerpoint-Folien der Vorlesung auf Homepage</li> <li>• Formelsammlung und Datenblätter</li> <li>• Übungsaufgaben und alte Prüfungsaufgaben mit Kurzlösungen</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 179901 Vorlesung Wärme- und Stoffübertragung</li> <li>• 179902 Übung Wärme- und Stoffübertragung</li> </ul>                                                                                                                                                                              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 42 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 17991 Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                            |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 19. Medienform:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung als powerpoint-Präsentation mit kleinen Beispielen zur Anwendung des Stoffes</li> <li>• Folien auf Homepage verfügbar</li> <li>• Übungen als Vortragsübungen mit Overhead-Anschrieb</li> </ul>                                                                                 |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Modul: 15860 Thermische Verfahrenstechnik I

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042100015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Joachim Groß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Joachim Groß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 6. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 6. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Thermodynamik I + II<br>Thermodynamik der Gemische (empfohlen, nicht zwingend)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Prinzipien zur Auslegung von Apparaten der Thermischen Verfahrenstechnik.</li> <li>• können dieses Wissen selbstständig anwenden, um konkrete Fragestellung der Auslegung thermischer Trennoperationen zu lösen, d.h. sie können die für die jeweilige Trennoperation notwendigen Prozessgrößen berechnen und die Apparate dimensionieren.</li> <li>• sind in der Lage verallgemeinerte Aussagen über die Wirksamkeit verschiedener Trennoperationen für ein gegebenes Problem zu treffen, bzw. eine geeignete Trennoperation auszuwählen.</li> <li>• können das erworbene Wissen und Verständnis der Modellbildung thermischer Trennapparate weiterführend auch auf spezielle Sonderprozesse anwenden. Die Studierenden haben das zur weiterführenden, eigenständigen Vertiefung notwendige Fachwissen.</li> <li>• können durch eingebettete, praktische Übungen an realen Apparaten grundlegende Problematiken der bautechnischen Umsetzung identifizieren.</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Aufgabe der Thermischen Verfahrenstechnik ist die Trennung fluider Mischungen. Thermische Trennverfahren wie die Destillation, Absorption oder Extraktion spielen in vielen verfahrens- und umwelttechnischen Prozessen eine zentrale Rolle.<br>In der Vorlesung werden aufbauend auf den Grundlagen aus der Thermodynamik der Gemische und der Wärme- und Stoffübertragung die genannten Prozesse behandelt (Modellierung, Auslegung, Realisierung). Daneben werden allgemeine Grundlagen wie das Gegenstromprinzip und Unterschiede zwischen Gleichgewichts- und kinetisch kontrollierten Prozessen erläutert. Im Rahmen der Veranstaltung wird das theoretische Wissen anhand einer ausgewählten Technikumsanlage (Destillation und/oder Absorption) praktisch vertieft.                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Baerns, Lehrbuch der Technischen Chemie, Band 2, Grundoperationen, Band 3, Chemische Prozesskunde, Thieme, Stuttgart</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• J.M. Coulson, J.H. Richardson, Chemical Engineering, Vol. 2, Particle Technology &amp; Separation Processes, 5th edition, Butterworth-Heinemann, Oxford</li> <li>• R. Goedecke, Fluidverfahrenstechnik, Band 1 &amp; 2, Wiley-VCH, Weinheim</li> <li>• P. Grassmann, F. Widmer, H. Sinn, Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, de Gruyter, Berlin</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 158601 Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik I</li> <li>• 158602 Übung Thermische Verfahrenstechnik I</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 56 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h<br><br><b>Gesamt: 180 h</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 15861 Thermische Verfahrenstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 18. Grundlage für ... :              | 15890 Thermische Verfahrenstechnik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 19. Medienform:                      | Der Vorlesungsinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien. Beiblätter werden zur Unterstützung ausgeteilt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Chemie, PO 2008, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Chemie, PO 2011, 6. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<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 Technologiemanagement<br>B.Sc. Umweltschutztechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Umweltschutztechnik<br>M.Sc. Umweltschutztechnik<br>→ Studienrichtung Luftreinhaltung<br>→ Masterfach Thermische Verfahrenstechnik<br>→ Vertiefungsmodule Thermische Verfahrenstechnik<br>M.Sc. Umweltschutztechnik<br>→ Studienrichtung Naturwissenschaften, Verfahrenstechnik und Strömungsmechanik<br>→ Masterfach Thermische Verfahrenstechnik<br>→ Vertiefungsmodule Thermische Verfahrenstechnik<br>M.Sc. Umweltschutztechnik<br>→ Wahlmodule<br>→ Vertiefungsmodule (Wahlmodule)<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau<br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement<br>B.Sc. Technologiemanagement |

- Vorgezogene Master-Module
- Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau
- B.Sc. Technologiemanagement
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Gruppe Verfahrenstechnik
  - Angewandte Thermodynamik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Gruppe Verfahrenstechnik
  - Angewandte Thermodynamik
  - Kernfächer mit 6 LP
- M.Sc. Technologiemanagement
  - Vertiefungsmodule
  - Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik
- B.Sc. Maschinenbau
  - Ergänzungsmodule
- B.Sc. Maschinenbau
  - Ergänzungsmodule
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Verfahrenstechnik
  - Angewandte Thermodynamik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Verfahrenstechnik
  - Angewandte Thermodynamik
  - 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
- KLAgymPO Chemie
  - Wahlmodule
- LAGymPO Chemie
  - Ergänzende Module
- LAGymPO Chemie
  - Wahl Module
- LAGymPO Chemie
  - Wahlmodule
  - Wahlmodul

## Modul: 11320 Thermodynamik der Gemische I

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042100001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 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 Groß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Joachim Groß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Inhaltlich: Thermodynamik I / II<br>Formal: keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen ein eingehendes Verständnis der Phänomenologie der Phasengleichgewichte von Mischungen und verstehen, wie diese mit Zustandsgleichungen und GE-Modellen modelliert werden.</li> <li>• sind in der Lage die Grundlagen von nichtidealem Verhalten realer, fluider Gemische zu erkennen und deren Einflüsse auf thermodynamische Größen zu identifizieren und zu interpretieren.</li> <li>• kennen und verstehen die Besonderheiten der thermodynamischen Betrachtung von Gemischen mehrerer Komponenten und können damit verbundene Konsequenzen für technische Auslegung von thermischen Trenneinrichtungen identifizieren.</li> <li>• können eine geeignete Berechnungsmethode zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten auswählen und diese Berechnungen durchführen.</li> <li>• sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden Modellierung thermodynamischer Nichtidealitäten zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Einstufige thermische Trennprozesse, Gleichgewicht, partielle molare Zustandsgrößen</li> <li>• Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen: Exzessvolumen, Exzessenthalpie, Thermische Zustandsgleichungen</li> <li>• Phasengleichgewichte (Phänomenologie): Phasendiagramme, Zweiphasen- und Mehrphasengleichgewichte, Azeotropie, Heteroazeotropie, Hochdruckphasengleichgewichte</li> <li>• Phasengleichgewichte (Berechnung): Fundamentalgleichung, Legendre-Transformation, Gibbssche Energie, Fugazität, Fugazitätskoeffizient, Aktivität, Aktivitätskoeffizient, GE-Modelle, Dampf-Flüssigkeits Gleichgewicht (Raoult'sches Gesetz), Gaslöslichkeit (Henry'sches Gesetz), Flüssig-Flüssig-, Fest-Flüssig-, Hochdruckgleichgewichte, Stabilität von Mischungen</li> <li>• Reaktionsgleichgewichte für unterschiedliche Referenzzustände, Standardbildungsenergien und Temperaturverhalten</li> </ul>                                                                                               |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Gmehling, B. Kolbe, Thermodynamik, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim</li> <li>• Smith, J.M., Van Ness, H. C., Abbott, M. M., Introduction to Chemical Thermodynamics (Int. Edition), McGraw-Hill</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• J.W. Tester, M. Modell, Thermodynamics and its applications, Prentice-Hall, Englewoods Cliffs-S.M. Walas, Phase Equilibria in Chemical Engineering, Butterworth</li> <li>• A. Pfennig, Thermodynamik der Gemische, Springer-Verlag, Berlin</li> <li>• B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York</li> <li>• B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 113201 Vorlesung Thermodynamik der Gemische</li> <li>• 113202 Übung Thermodynamik der Gemische</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 56 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h<br><br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 11321 Thermodynamik der Gemische (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 18. Grundlage für ... :              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15880 Thermodynamik der Gemische II</li> <li>• 15890 Thermische Verfahrenstechnik II</li> <li>• 15900 Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Diffusion und Stofftransport</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 19. Medienform:                      | Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb; ergänzend werden Beiblätter ausgegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula: | B.Sc. Technische Kybernetik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau<br><br>B.Sc. Technische Kybernetik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement<br><br>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br><br>B.Sc. Umweltschutztechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br><br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau<br><br>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement<br><br>B.Sc. Technologiemanagement<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau<br><br>B.Sc. Technologiemanagement<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>→ Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement<br><br>M.Sc. Technologiemanagement<br>→ Gruppe Verfahrenstechnik<br>→ Angewandte Thermodynamik<br>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP<br><br>M.Sc. Technologiemanagement |

- Gruppe Verfahrenstechnik
- Angewandte Thermodynamik
- Kernfächer mit 6 LP
- B.Sc. Maschinenbau
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau
- B.Sc. Maschinenbau
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Verfahrenstechnik
  - Angewandte Thermodynamik
  - Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
- M.Sc. Maschinenbau
  - Gruppe Verfahrenstechnik
  - Angewandte Thermodynamik
  - Kernfächer mit 6 LP
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Maschinenbau
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technologiemanagement
- B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester
  - Wahlbereich CS
- B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester
  - Wahlbereich NES
- B.Sc. Simulation Technology
  - Wahlbereich CS
- B.Sc. Simulation Technology
  - Wahlbereich NES

## 300 Ergänzungsmodule

---

---

---

## 600 Schlüsselqualifikationen

---

|                     |       |                                           |
|---------------------|-------|-------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 18040 | Arbeitstechniken und Projektarbeit        |
|                     | 400   | Schlüsselqualifikationen fachaffin        |
|                     | 900   | Schlüsselqualifikationen fachübergreifend |

---

## Modul: 18040 Arbeitstechniken und Projektarbeit

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041110002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 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. Verfahrenstechnik, PO 2008, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Inhaltlich: keine<br><br>Formal: keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden sind in der Lage, einfache Aufgabenstellungen aus den Bereichen der Technik mit verschiedenen Methoden zu bearbeiten. Sie kennen die methodischen Grundlagen der Projektarbeit (Teambildung, Informationsbeschaffung, Konzeptions- und Planungsphasen, Einsatz rechnergestützter Arbeitsweisen und Arbeitsmittel, Präsentationstechniken) und können diese gezielt einsetzen. Die Studierenden haben erste Erfahrungen in Planung, Aufbau, Bedienung und Handhabung von technischen Versuchsanlagen und sind in der Lage, ihre Untersuchungsergebnisse zu präsentieren. |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Organisation und Methoden der Projektarbeit</li><li>• Literatur- und Patentrecherche</li><li>• Konzeption und Planung einer Versuchsanlage</li><li>• Präsentationstechniken</li><li>• Hard- und Softwareeinsatz (Mathematische Software; Software zur Anlagensteuerung und Messdatenerfassung)</li><li>• Anlagenaufbau und Versuchsstandsteuerung</li><li>• Präsentation der Ergebnisse</li></ul>                                                                                                                                                |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• The Mathworks, MATLAB, The Language of Technical Computing</li><li>• W. Georgi, E. Metin, Einführung in LabView, Hanser Verlag</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 180401 Vorlesung, Übungen, Praktikum Arbeitstechniken und Projektarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 56 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 34 h           |                         |
|                                                     | Gesamt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 90 h           |                         |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 18041 Arbeitstechniken und Projektarbeit (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Bericht/Vortrag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |



---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Chemische Verfahrenstechnik

---

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

---

## 400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

---

Zugeordnete Module:    18000 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker  
                                 41190 Numerische Methoden I  
                                 12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik

---

## Modul: 18000 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074810040                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Frank Allgöwer                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Frank Allgöwer                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin                                                                           |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | Höhere Mathematik Teil 1+2 und Teil 3 oder Analysis I-III, Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• hat umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese einschleifiger linearer Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich.</li> <li>• kann auf Grund theoretischer Überlegungen Regler und Beobachter für dynamische Systeme entwerfen und validieren.</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich, Beobachterentwurf                                                                                                                                    |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunze, J.. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004</li> <li>• Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.</li> </ul>                                                                                                                            |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 180001 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker</li> <li>• 180002 Gruppenübung Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker</li> </ul>                                                          |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42h<br>Vor- und Nacharbeitszeit: 48h<br>Summe: 90h                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 18001 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                | B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester<br>→ Nebenfach<br>→ Nebenfach Technische Kybernetik                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |

## Modul: 41190 Numerische Methoden I

|                                                     |                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041100003                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                              | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           |                                                                                                                     |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                     |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     |                                                                                                                     |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      |                                                                                                                     |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         |                                                                                                                     |                |                         |
| 14. Literatur:                                      |                                                                                                                     |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | • 411901 Vorlesung Numerische Methoden I<br>• 411902 Übung Numerische Methoden I                                    |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                     |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 41191 Numerische Methoden I (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min.,<br>Gewichtung: 1.0                                |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                     |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                     |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                     |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                |                                                                                                                     |                |                         |

## Modul: 12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074710003                                                                                                                                                                                                                                      | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                         | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                            | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Oliver Sawodny                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Oliver Sawodny                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2008, 4. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 2011, 4. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin     |                |                         |
| 11. Empfohlene/Voraussetzungen:                     | HM I - III                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Der Studierende<br>• kann lineare dynamische Systeme analysieren,<br>• kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen                                                                                             |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Zustandsraumdarstellung                                                                                                                            |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | wird in den Vorlesungen bekannt gegeben                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | • 127601 Vorlesung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik<br>• 127602 Übung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik                                                                                                       |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | 21 Std. Präsenz<br>34 Std. Vor- und Nacharbeit<br>35 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung<br>90 Std. Summe                                                                                                                                    |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 12761 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht grafikfähig, nicht programmierbar) und alle nicht elektronischen Hilfsmittel |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Systemdynamik                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 21. Zuordnung zu weiteren Curricula:                | B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester<br>→ Wahlbereich CS<br>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester<br>→ Wahlbereich NES                                                                                                |                |                         |

---

## 900 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend

---

---

## Modul: 80110 Semesterarbeit Verfahrenstechnik

|                                                     |           |                |                |
|-----------------------------------------------------|-----------|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041100101 | 5. Moduldauer: | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP    | 6. Turnus:     | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 2.0       | 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: 80120 Bachelorarbeit Verfahrenstechnik

|                                                     |           |                |                |
|-----------------------------------------------------|-----------|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041100100 | 5. Moduldauer: | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP   | 6. Turnus:     | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 2.0       | 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:                |           |                |                |