

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

Wintersemester 2016/17  
Stand: 10. Oktober 2016

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Kontaktpersonen:

---

|                                 |                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studiendekan/in:                | Univ.-Prof. Hansgeorg Binz<br>Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design<br>Tel.:<br>E-Mail: hansgeorg.binz@iktd.uni-stuttgart.de                        |
| Studiengangsmanager/in:         | Bettina Rzepka<br>Institut für Maschinenelemente<br>Tel.: 0711/685-66172<br>E-Mail: bettina.rzepka@ima.uni-stuttgart.de                                                |
| Prüfungsausschussvorsitzende/r: | Apl. Prof. Rainer Friedrich<br>Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung<br>Tel.: 0711 685 87812<br>E-Mail: rainer.friedrich@ier.uni-stuttgart.de |
| Fachstudienberater/in:          | Josef Felix Göbel<br>Konstruktions-, Produktions- und Fahrzeugtechnik<br>Tel.: 685-66046<br>E-Mail: goebel@f07.uni-stuttgart.de                                        |
| Stundenplanverantwortliche/r:   | Gerhard Eyb<br>Institut für Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium<br>Tel.:<br>E-Mail: gerhard.eyb@itsm.uni-stuttgart.de                              |

---

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Qualifikationsziele .....</b>                                                   | <b>5</b>  |
| <b>100 Basismodule .....</b>                                                       | <b>6</b>  |
| 11150 Experimentalphysik mit Praktikum .....                                       | 7         |
| 45800 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge .....                      | 9         |
| 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge .....                          | 11        |
| 31740 Numerische Grundlagen .....                                                  | 13        |
| 12170 Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum .....                             | 14        |
| <b>200 Kernmodule .....</b>                                                        | <b>16</b> |
| 210 Gruppe 1: Strömungsmechanik .....                                              | 17        |
| 13760 Strömungsmechanik .....                                                      | 18        |
| 13750 Technische Strömungslehre .....                                              | 20        |
| 220 Gruppe 2: Maschinendynamik und Wärmeübertragung .....                          | 22        |
| 13830 Grundlagen der Wärmeübertragung .....                                        | 23        |
| 16260 Maschinendynamik .....                                                       | 25        |
| 230 Gruppe 3: Fabrikbetriebslehre, Arbeitswissenschaft und Energiewirtschaft ..... | 27        |
| 13530 Arbeitswissenschaft .....                                                    | 28        |
| 13840 Fabrikbetriebslehre .....                                                    | 30        |
| 13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung .....                       | 32        |
| 240 Gruppe 4: Regelungs- und Steuerungstechnik .....                               | 34        |
| 13780 Regelungs- und Steuerungstechnik .....                                       | 35        |
| 250 Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Konstruktionslehre .....                     | 38        |
| 13730 Konstruktionslehre III + IV .....                                            | 39        |
| 13740 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik .....                          | 41        |
| 260 Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Messtechnik mit Praktikum .....              | 43        |
| 13800 Messtechnik - Anlagenmesstechnik .....                                       | 44        |
| 13810 Messtechnik - Fertigungsmesstechnik .....                                    | 46        |
| 13790 Messtechnik - Optische Messtechnik .....                                     | 48        |
| 12210 Einführung in die Elektrotechnik .....                                       | 50        |
| 38840 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation .....               | 51        |
| 51650 Konstruktionslehre I+II mit Einführung in die Festigkeitslehre .....         | 53        |
| 10540 Technische Mechanik I .....                                                  | 55        |
| 11950 Technische Mechanik II + III .....                                           | 56        |
| 11960 Technische Mechanik IV .....                                                 | 58        |
| 11220 Technische Thermodynamik I + II .....                                        | 60        |
| <b>300 Ergänzungsmodule .....</b>                                                  | <b>62</b> |
| 13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik .....                                         | 63        |
| 13910 Chemische Reaktionstechnik I .....                                           | 65        |
| 13920 Dichtungstechnik .....                                                       | 67        |
| 58270 Dynamik mechanischer Systeme .....                                           | 69        |
| 13940 Energie- und Umwelttechnik .....                                             | 71        |
| 16000 Erneuerbare Energien .....                                                   | 73        |
| 13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe .....                | 75        |
| 14030 Fundamentals of Microelectronics .....                                       | 78        |
| 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik .....               | 79        |
| 67290 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb .....                        | 81        |
| 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II .....                     | 83        |
| 13980 Grundlagen der Faser- und Textiltechnik / Textilmaschinenbau .....           | 85        |
| 13990 Grundlagen der Fördertechnik .....                                           | 86        |
| 13060 Grundlagen der Heiz- und Raumlufttechnik .....                               | 88        |

|                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik .....                | 90         |
| 13540 Grundlagen der Mikrotechnik .....                                  | 92         |
| 14060 Grundlagen der Technischen Optik .....                             | 94         |
| 14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen .....                | 96         |
| 13550 Grundlagen der Umformtechnik .....                                 | 98         |
| 11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren .....                           | 100        |
| 14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft .....           | 101        |
| 14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung .....                  | 103        |
| 13590 Kraftfahrzeuge I + II .....                                        | 106        |
| 14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II .....                              | 107        |
| 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung .....                | 109        |
| 14150 Leichtbau .....                                                    | 111        |
| 14140 Materialbearbeitung mit Lasern .....                               | 112        |
| 14160 Methodische Produktentwicklung .....                               | 113        |
| 12250 Numerische Methoden der Dynamik .....                              | 115        |
| 14180 Numerische Strömungssimulation .....                               | 117        |
| 14190 Regelungstechnik .....                                             | 119        |
| 15600 Schwingungen und Modalanalyse .....                                | 121        |
| 12270 Simulationstechnik .....                                           | 123        |
| 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter ..... | 124        |
| 14240 Technisches Design .....                                           | 126        |
| 13330 Technologiemanagement .....                                        | 128        |
| 13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I .....              | 130        |
| 24590 Thermische Verfahrenstechnik I .....                               | 132        |
| 14280 Werkstofftechnik und -simulation .....                             | 134        |
| 13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme .....                     | 136        |
| 32280 Wirtschaftskybernetik I .....                                      | 138        |
| 13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion .....        | 139        |
| 14310 Zuverlässigkeitstechnik .....                                      | 141        |
| <b>400 Schlüsselqualifikationen fachaffin .....</b>                      | <b>143</b> |
| 11240 Grundlagen der Informatik I+II .....                               | 144        |
| 12500 Grundzüge der Angewandten Chemie .....                             | 146        |
| 40120 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I .....         | 147        |
| <b>80310 Bachelorarbeit Maschinenbau .....</b>                           | <b>148</b> |

## Qualifikationsziele

Die Fähigkeiten von Absolventen, die den Bachelorabschluss Maschinenbau erworben haben, lassen sich durch die folgenden Eigenschaften charakterisieren:

- 1) Die Absolventen beherrschen die wissenschaftlichen Methoden, um Probleme oder Fragestellungen des Fachs in ihrer Grundstruktur zu analysieren.
- 2) Sie beherrschen alle grundlegenden Methoden ihrer Fachdisziplin, um Modelle aufzustellen oder aufzubauen und durch Hinzunahmen weiterer Prozesse (z.B. rechnergestützt) zu analysieren.
- 3) Die Absolventen haben gelernt, Probleme zu formulieren und die sich daraus ergebenden Aufgaben in arbeitsteilig organisierten Teams zu übernehmen, selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse anderer aufzunehmen und die eigenen Ergebnisse zu kommunizieren.
- 4) Die Absolventen haben die methodische Kompetenz erworben, um Syntheseprobleme unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Randbedingungen erfolgreich bearbeiten zu können.
- 5) Die Absolventen haben exemplarisch ausgewählte Technologiefelder kennengelernt und die Brücke zwischen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und berufsfeldbezogenen Anwendungen geschlagen.
- 6) Die Absolventen haben exemplarisch außerfachliche Qualifikationen erworben und sind damit für die nichttechnischen Anforderungen einer beruflichen Tätigkeit zumindest sensibilisiert.
- 7) Durch ein industrielles Vorpraktikum sind sie beim Eintritt in das Berufsleben auf die erforderliche Sozialisierungsfähigkeit im betrieblichen Umfeld vorbereitet.
- 8) Die Absolventen sind durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung sehr gut auf lebenslanges Lernen und auf einen Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereitet.

Bachelorabsolventen/innen erwerben die wissenschaftliche Qualifikation für einen Masterstudiengang.

## 100 Basismodule

---

|                     |       |                                                   |
|---------------------|-------|---------------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 11150 | Experimentalphysik mit Praktikum                  |
|                     | 12170 | Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum        |
|                     | 13650 | Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge     |
|                     | 31740 | Numerische Grundlagen                             |
|                     | 45800 | Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge |

---

## Modul: 11150 Experimentalphysik mit Praktikum

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 081700010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Michael Jetter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arthur Grupp</li> <li>• Michael Jetter</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Vorlesung: -<br>Praktikum: bestandene Scheinklausur der Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Vorlesung: Die Studierenden beherrschen Lösungsstrategien für die Bearbeitung naturwissenschaftlicher Probleme und Kenntnisse in den Grundlagen der Physik.<br>Praktikum: Anwendung physikalischer Grundgesetze auf einfache experimentelle Problemstellungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Vorlesung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik: Newtonsche Mechanik, Bezugssysteme, Erhaltungssätze, Dynamik starrer Körper, Strömungsmechanik</li> <li>• Schwingungen und Wellen: Frei, gekoppelte, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen</li> <li>• Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektro- und Magnetostatik, Elektrischer Strom, Induktion, Kräfte und Momente in elektrischen und magnetischen Feldern</li> <li>• Optik: Strahlenoptik und Grundzüge der Wellenoptik<br/>Praktikum• Kinematik von Massepunkten</li> </ul> <b>Praktikum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Newton'sche Mechanik: Grundbegriffe, translatorische Dynamik starrer Körper, Erhaltungssätze, Bezugssysteme</li> <li>• Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektrik, Kräfte und Drehmomente in elektrischen und magnetischen Feldern, Induktion, Gleich- und Wechselströme und deren Beschreibung in Schaltkreisen</li> <li>• Schwingungen und Wellen: Freie, gekoppelte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen</li> <li>• Wellenoptik: Lichtwellen und deren Wechselwirkung mit Materie</li> <li>• Strahlenoptik: Bauelemente und optische Geräte</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobrinski, Krakau, Vogel; Physik für Ingenieure; Teubner Verlag</li> <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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |

- Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Verlag
  - Cutnell & Johnson; Physics; Wiley-VCH
  - Linder; Physik für Ingenieure; Hanser Verlag Kuypers; Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VHC
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 111501 Vorlesung Experimentalphysik mit Physikpraktikum
  - 111502 Praktikum Experimentalphysik mit Physikpraktikum
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:
- Vorlesung:**  
 Präsenzzeit: 2 h x 14 Wochen                      28 h  
 Abschlussklausur inkl. Vorbereitung:        32 h
- Praktikum:**  
 Präsenzzeit: 3 Versuche x 3 h                      9 h  
 Vor- und Nachbereitung:                          21 h
- Gesamt:**        90 h
- 

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 11151 Experimentalphysik (Klausur) (USL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
  - 11152 Experimentalphysik (Praktikum) (USL), Sonstiges, bestandene Klausur ist Zulassungsvoraussetzung
  - V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:
- Vorlesung: Tablet-PC, Beamer,
- Praktikum: -
- 

20. Angeboten von:

---

## Modul: 45800 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:                           | Apl. Prof. Markus Stroppel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Markus Stroppel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Maschinenbau, 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:                                         | <b>Lineare Algebra:</b><br>Vektorrechnung, komplexe Zahlen, Matrizenalgebra, lineare Abbildungen, Bewegungen, Determinanten, Eigenwerttheorie, Quadriken<br><br><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.<br><br><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.<br><br><b>Kurvenintegrale:</b><br>Bogenlänge, Arbeitsintegral, Potential |                |                         |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |

- A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik
- K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1. Differential- und
- Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer.
- G. Bärwolff: Höhere Mathematik, Elsevier.
- Mathematik Online: [www.mathematik-online.org](http://www.mathematik-online.org).

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 458001 Vorlesung HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge
- 458002 Gruppenübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge
- 458003 Vortragsübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 196 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 344 h

**Gesamt: 540 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 45801 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge (PL),  
schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Beamer, Tafel, persönliche Interaktion

---

20. Angeboten von:

Mathematik und Physik

---

## 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:                           | Apl. Prof. Markus Stroppel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 3. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 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. Vachenaue: 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |

*Mathematik Online:*  
[www.mathematik-online.org](http://www.mathematik-online.org)

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 13651 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/Scheinklausuren,</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul> |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 19. Medienform:                      | Beamer, Tafel, persönliche Interaktion                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 20. Angeboten von:                   | Mathematik und Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Modul: 31740 Numerische Grundlagen

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 080310505                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 3.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Christian Rohde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Christian Rohde</li> <li>• Bernard Haasdonk</li> <li>• Kunibert Gregor Siebert</li> <li>• Dominik Göddeke</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 4. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Höhere Mathematik 1-3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben Kenntnisse über die wesentlichen Grundlagen der numerischen Mathematik erworben.</li> <li>• sind in der Lage, die erlernten Grundlagen selbständig anzuwenden (z.B. durch rechnergestützte Lösung numerischer Problemstellungen).</li> <li>• besitzen die notwendigen Grundlagen zur Anwendung quantitativer ingenieurwissenschaftlicher Modelle.</li> </ul>    |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme mit direkten und iterativen Methoden, numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Quadraturverfahren, approximative Lösung gewöhnlicher Anfangswertprobleme.</p> <p>Wahlweise: Approximation und Interpolation, Finite-Differenzen Methode und/oder Finite-Element Methode</p>                                                                                                  |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Bollhöfer, V. Mehrmann: Numerische Mathematik, Vieweg 2004.</li> <li>• W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer (2006).</li> <li>• MATLAB/Simulink-Skript, RRZN Hannover.</li> </ul> <p><b>Mathematik Online:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.mathematik-online.org">www.mathematik-online.org</a></li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 317401 Vorlesung Numerische Grundlagen</li> <li>• 317402 Vortragsübung Numerische Grundlagen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <p>Präsenzzeit: 31,5 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 58,5 h</p> <p>Gesamt: 90 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <p>31741 Numerische Grundlagen (BSL), Sonstiges, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Während der Vorlesungszeit finden Online - Tests statt. In der vorlesungsfreien Zeit findet eine 90 Min. schriftliche Prüfung statt. Die BSL setzt sich aus 10% Testergebnis und 90% Prüfungsergebnis zusammen.</p>                                                                                                                                         |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Beamer, Tafel, persönliche Interaktion, ILIAS, ViPLab                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Mathematik und Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |

## Modul: 12170 Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041810001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Michael Seidenfuß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Michael Seidenfuß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | 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. |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Vorlesung</b><br>Atomarer Aufbau kristalliner Werkstoffe, Legierungsbildung, Thermisch aktivierte Vorgänge, Mechanische Eigenschaften, Eisenwerkstoffe, Nichteisenmetalle, Kunststoffe, Keramische Werkstoffe, Verbundwerkstoffe, Korrosion, Tribologie, Recycling<br><b>Praktikum</b><br>Thermische Analyse, Kerbschlagbiegeversuch, Härteprüfung, Zugversuch, Schwingfestigkeitsuntersuchung Korrosion, Metallographie, Wärmebehandlung, Dillatometer                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | - ergänzende Folien zur Vorlesung (online verfügbar)<br>- Lecturnity Aufzeichnungen der Übungen (online verfügbar)<br>- Skripte zum Praktikum (online verfügbar)<br>- interaktive multimediale praktikumsbegleitende-CD<br>- Roos E., Maile, K.: Werkstoffkunde für Ingenieure, 4. Auflage, Springer Verlag, 2011                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | • 121701 Vorlesung Werkstoffkunde I<br>• 121702 Vorlesung Werkstoffkunde II<br>• 121703 Werkstoffpraktikum I<br>• 121704 Werkstoffpraktikum II<br>• 121705 Werkstoffkunde Übung II<br>• 121706 Werkstoffkunde Übung I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit Vorlesungen (2x 2 SWS): 42 h<br>Präsenzzeit Übung (2x 0,5 SWS): 12 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

Präsenzzeit Praktikum (2x Blockveranstaltung): 8 h

Präsenzzeit gesamt: 62h

Selbststudium: 120 h

GESAMT: 182h

---

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 12171 Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: erfolgreich abgelegtes Werkstoffkunde-Praktikum (An den Versuchen Thermische Analyse, Kerbschlagbiegeversuch, Härteprüfung, Zugversuch, Schwingfestigkeitsuntersuchung Korrosion, Metallographie, Wärmebehandlung, Dillatometer teilgenommen und eine Ausarbeitung erstellt).</li><li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li></ul> |
| 18. Grundlage für ... :         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 19. Medienform:                 | PPT auf Tablet PC, Skripte zu den Vorlesungen und zum Praktikum (online verfügbar), Animationen und Simulationen, interaktive multimediale praktikumsbegleitende CD, online Lecturnity Aufzeichnungen der Übungen, Abruf über Internet                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 20. Angeboten von:              | Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

---

## 200 Kernmodule

---

|                     |       |                                                                          |
|---------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 10540 | Technische Mechanik I                                                    |
|                     | 11220 | Technische Thermodynamik I + II                                          |
|                     | 11950 | Technische Mechanik II + III                                             |
|                     | 11960 | Technische Mechanik IV                                                   |
|                     | 12210 | Einführung in die Elektrotechnik                                         |
|                     | 210   | Gruppe 1: Strömungsmechanik                                              |
|                     | 220   | Gruppe 2: Maschinendynamik und Wärmeübertragung                          |
|                     | 230   | Gruppe 3: Fabrikbetriebslehre, Arbeitswissenschaft und Energiewirtschaft |
|                     | 240   | Gruppe 4: Regelungs- und Steuerungstechnik                               |
|                     | 250   | Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Konstruktionslehre                     |
|                     | 260   | Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Messtechnik mit Praktikum              |
|                     | 38840 | Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation                 |
|                     | 51650 | Konstruktionslehre I+II mit Einführung in die Festigkeitslehre           |

---

## 210 Gruppe 1: Strömungsmechanik

---

Zugeordnete Module:   13750 Technische Strömungslehre  
                              13760 Strömungsmechanik

---

## 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:                           | Univ.-Prof. Manfred Piesche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Manfred Piesche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 4. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt;Gruppe 1: Strömungsmechanik<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 4. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt;Gruppe 1: Strömungsmechanik<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 4. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <p>Inhaltlich: Höhere Mathematik I/II/III</p> <p>Formal: keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                  |                |                         |
| 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<br>Nacharbeitszeit: 138 h<br>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:                   |                                                                                                                                                   |

## Modul: 13750 Technische Strömungslehre

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042010001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Stefan Riedelbauch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 4. Semester<br>→ Kernmodule -->Gruppe 1: Strömungsmechanik<br>→<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 4. Semester<br>→ Kernmodule -->Gruppe 1: Strömungsmechanik<br>→<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 4. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                     |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Höhere Mathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden kennendie physikalischen und theoretischen Gesetzmäßigkeiten der Fluidmechanik (Strömungsmechanik). Grundlegende Anwendungsbeispiele verdeutlichen die jeweiligen Zusammenhänge. Die Studierenden sind in der Lage einfache strömungstechnische Anlagen zu analysieren und auszulegen.                                                                                                     |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Stoffeigenschaften von Fluiden</li><li>• Kennzahlen und Ähnlichkeit</li><li>• Statik der Fluide (Hydrostatik und Aerostatik)</li><li>• Grundgesetze der Fluidmechanik (Erhaltung von Masse, Impuls und Energie)</li><li>• Elementare Anwendungen der Erhaltungsgleichungen</li><li>• Rohrhydraulik</li><li>• Differentialgleichungen für ein Fluidelement</li></ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Vorlesungsmanuskript „Technische Strömungslehre<br><br>E. Truckenbrodt, Fluidmechanik, Springer Verlag<br><br>F.M. White, Fluid Mechanics, McGraw - Hill<br><br>E. Becker, Technische Strömungslehre, B.G. Teubner Studienbücher                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"><li>• 137501 Vorlesung Technische Strömungslehre</li><li>• 137502 Übung Technische Strömungslehre</li><li>• 137503 Seminar Technische Strömungslehre</li></ul>                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 138 h          |                         |
|                                                     | Gesamt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 13751 Technische Strömungslehre (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             | 14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |

19. Medienform:

- Tafelanschrieb, Tablet-PC
  - PPT-Präsentationen
  - Skript zur Vorlesung
- 

20. Angeboten von:

---

## 220 Gruppe 2: Maschinendynamik und Wärmeübertragung

---

Zugeordnete Module:   13830 Grundlagen der Wärmeübertragung  
                              16260 Maschinendynamik

---

## Modul: 13830 Grundlagen der Wärmeübertragung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042410010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Apl. Prof. Klaus Spindler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Klaus Spindler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt;Gruppe 2: Maschinendynamik und Wärmeübertragung<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt;Gruppe 2: Maschinendynamik und Wärmeübertragung<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Thermodynamik I/II</li> <li>• 1. u. 2 Hauptsatz, Bilanzierungen, Zustandsgrößen und Zustandsverhalten</li> <li>• Integral- und Differentialrechnung</li> <li>• Strömungslehre</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zu den Wärmetransportmechanismen Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung, Verdampfung und Kondensation. Sie haben die Fähigkeit zur Lösung von Fragestellungen der Wärmeübertragung in technischen Bereichen. Sie beherrschen methodisches Vorgehen durch Skizze, Bilanz, Kinetik. Sie können verschiedene Lösungsansätze auf Wärmetransportvorgänge anwenden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>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, Temperatúrausgleich 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, Plank'sches Gesetz, Lambert'sches Gesetz, Strahlungsaustausch zwischen parallelen Platten, umschliessenden Flächen und bei beliebiger Flächenanordnung, Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizient, Wärmeübertrager, NTU-Methode</p> |                |                         |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <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> <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>• 138301 Vorlesung Grundlagen der Wärmeübertragung</li> <li>• 138302 Übung Grundlagen der Wärmeübertragung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                           |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13831 Grundlagen der Wärmeübertragung (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:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Modul: 16260 Maschinendynamik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072810004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Peter Eberhard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Peter Eberhard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt;Gruppe 2: Maschinendynamik und Wärmeübertragung<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt;Gruppe 2: Maschinendynamik und Wärmeübertragung<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen in Technischer Mechanik I-III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls Maschinendynamik grundlegende Kenntnisse über die wichtigsten Methoden der Dynamik und haben ein gutes Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Maschinendynamik. Sie können grundlegende Problemstellungen aus der Maschinendynamik selbstständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht analysieren und lösen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Einführung in die Technische Dynamik mit den theoretischen Grundlagen des Modellierens und der Dynamik, rechnergestützte Methoden und praktische Anwendungen. Kinematik und Kinetik, Prinzipie der Mechanik: D'Alembert, Jourdain, Lagrangesche Gleichungen zweiter Art, Methode der Mehrkörpersysteme, rechnergestütztes Aufstellen von Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme basierend auf Newton-Euler Formalismus, Zustandsraumbeschreibung für lineare und nichtlineare dynamische Systeme mit endlicher Anzahl von Freiheitsgraden, freie lineare Schwingungen: Eigenwerte, Schwingungsmoden, Zeitverhalten, Stabilität, erzwungene lineare Schwingungen: Impuls-, Sprung- und harmonische Anregung |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>• Schiehlen, W. und Eberhard, P.: Technische Dynamik. 2. Aufl., Teubner, Wiesbaden</li> <li>• Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems, 2. ed., Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1998</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 162601 Vorlesung Maschinendynamik</li> <li>• 162602 Übung Maschinendynamik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |

Gesamt: 180 h

---

|                                 |                                                                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 16261 Maschinendynamik (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min.,<br>Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... :         |                                                                                     |
| 19. Medienform:                 | Beamer, Tablet-PC, Computer-vorführungen, Experimente                               |
| 20. Angeboten von:              | Institut für Technische und Numerische Mechanik                                     |

---

## **230 Gruppe 3: Fabrikbetriebslehre, Arbeitswissenschaft und Energiewirtschaft**

---

Zugeordnete Module:    13530 Arbeitswissenschaft  
                              13840 Fabrikbetriebslehre  
                              13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung

---

## Modul: 13530 Arbeitswissenschaft

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072010001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dieter Spath                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieter Spath</li> <li>• Oliver Rüssel</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt;Gruppe 3: Fabrikbetriebslehre, Arbeitswissenschaft und Energiewirtschaft<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt;Gruppe 3: Fabrikbetriebslehre, Arbeitswissenschaft und Energiewirtschaft<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden haben ein Verständnis für die Gestaltung arbeitswissenschaftlicher Arbeitsprozesse und die Bedeutung des Menschen im Arbeitssystem. Sie kennen Methoden zur Arbeitsprozessgestaltung, Arbeitsmittelgestaltung, Arbeitsplatzgestaltung und Arbeitsstrukturierung. Die Studierenden können Arbeitsaufgaben, Arbeitsplätze, Produkte/Arbeitsmittel, Arbeitsprozesse und Arbeitssysteme arbeitswissenschaftlich beurteilen, gestalten und optimieren.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Vorlesung <b>Arbeitswissenschaft I</b> vermittelt Grundlagen und Anwendungswissen zu Arbeit im Wandel, Arbeitsphysiologie und -psychologie, Produktgestaltung, Arbeitsplatzgestaltung, Arbeitsanalyse, Arbeitsumgebungsgestaltung. Dazu werden Anwendungsbeispiele vorgestellt und Methoden und Vorgehensweisen eingeübt.</p> <p>Die Vorlesung <b>Arbeitswissenschaft II</b> vermittelt Grundlagen und Anwendungswissen zu arbeitswissenschaftlichen Arbeitsprozessen, Arbeitssystemen, Planungssystematik speziell zu Montagesystemen, Entgeltgestaltung, Arbeitszeit, Ganzheitliche Produktionssysteme. Auch hier werden Anwendungsbeispiele vorgestellt und Methoden und Vorgehensweisen eingeübt.</p> <p>Die Anwendungsbeispiele werden durch eine freiwillige Exkursion (1 x im Semester) zu einem Unternehmen verdeutlicht.</p> <p>Beide Vorlesungen werden durch einen jeweils 2-stündigen Praktikumsversuch abgerundet (für B.Sc.-Studierende verpflichtend!).</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spath, D.; Rüssel, O.: Skript zur Vorlesung Arbeitswissenschaft</li> <li>• Bullinger, H.-J.: Ergonomie: Produkt- und Arbeitsplatzgestaltung. Stuttgart: Teubner, 1994.</li> <li>• Bokranz, R.; Landau, K.: Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2006.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |

- Lange, W.; Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung (Hrsg. von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz). 13., überarbeitete Auflage. Köln: TÜV Media GmbH, 2009.
- Schlick, C.; Bruder, R.; Luczak, H.: Arbeitswissenschaft. 3., vollständig neu bearbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2010.
- Bokranz, R.; Landau, K.: Handbuch Industrial Engineering - Produktivitätsmanagement mit MTM. Stuttgart: Schäfer-Poeschel Verlag, 2012.
- Schmauder, M; Spanner-Ulmer, B.: Ergonomie - Grundlagen zur Interaktion von Mensch, Technik und Organisation. Darmstadt: REFA-Fachbuchreihe Arbeitsgestaltung, 2014

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 135301 Vorlesung Arbeitswissenschaft I</li> <li>• 135302 Vorlesung Arbeitswissenschaft II</li> </ul>                                                                                                   |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 46 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 134 h<br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                               |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13531 Arbeitswissenschaft (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,<br>Gewichtung: 1.0, Hinweis: Die Note der Modulfachprüfung<br>wird dem Prüfungsamt erst nach Teilnahme an den beiden<br>Praktika übermittelt! (gilt nur für B.Sc.-Studierende!) |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 19. Medienform:                      | Beamer-Präsentation, Videos, Animationen, Demonstrationsobjekte                                                                                                                                                                                 |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement                                                                                                                                                                                      |

---

## Modul: 13840 Fabrikbetriebslehre

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072410002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Thomas Bauernhansl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 4. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt;Gruppe 3: Fabrikbetriebslehre, Arbeitswissenschaft und Energiewirtschaft<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 4. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt;Gruppe 3: Fabrikbetriebslehre, Arbeitswissenschaft und Energiewirtschaft<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 4. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <i>Kernmodul „Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation“</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p><b>Fabrikbetriebslehre - Management in der Produktion (Fabrikbetriebslehre I):</b> Der Studierende kennt die einzelnen Unternehmensbereiche und beherrscht Methodenwissen in den einzelnen Bereichen um diese von der Produktentwicklung bis zum Fabrikbetrieb optimal zu gestalten.</p> <p><b>Fabrikbetriebslehre - Kosten- und Leistungsrechnung (Fabrikbetriebslehre II):</b> Der Studierende hat nach diesem Modul detaillierte Kenntnisse über das Thema Kosten- und Leistungsrechnung, LifeCycle Management und Optimierung der Produktion. Er beherrscht Methodenwissen, um die Inhalte in die Praxis umzusetzen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Fabrikbetriebslehre - Management in der Produktion (Fabrikbetriebslehre I):</b> Ausgehend von der Bedeutung, den Treibern und den Optimierungsphilosophien der Produktion werden im Verlauf der Vorlesung die einzelnen Elemente von produzierenden Unternehmen erläutert, wobei der Schwerpunkt auf den eingesetzten Methoden liegt. Nach der Produktentwicklung (Innovation und Entwicklung) werden die Arbeitsplanung, die Fertigungs- und Montagesystemplanung, die Fabrikplanung, das Auftragsmanagement sowie das Supply Chain Management betrachtet. Abschließend werden zum Thema Produktionsmanagement die Grundlagen von ganzheitlichen Produktionssystemen, die Wertstrommethode sowie Methoden zur Prozessoptimierung und Führungsinstrumente erläutert.</p> <p><b>Fabrikbetriebslehre - Kosten- und Leistungsrechnung (Fabrikbetriebslehre II):</b> betrachtet die Fabrik auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht. Ausgehend von der vertiefenden Betrachtung von Unternehmensmodellen und deren Rechtsformen wird die Wirtschaftlichkeitsrechnung vertieft. Dabei wird speziell auf produktionstechnische Fragestellungen des betrieblichen Rechnungswesens eingegangen. Außerdem werden Methoden der Entscheidungsfindung bei Investitionen, Methoden zur Berücksichtigung von Unsicherheiten und zum Life Cycle Management behandelt. Im letzten Teil werden Methoden zur Optimierung der Produktion gelehrt.</p> |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsskript als PDF-Dokument online bereitgestellt,</li><li>• Wandlungsfähige Unternehmensstrukturen</li><li>• Das Stuttgarter Unternehmensmodell, Westkämper Engelbert, Berlin Springer 2007,</li><li>• Einführung in die Organisation der Produktion, Westkämper Engelbert, Berlin Springer 2006</li></ul>                                                                                           |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 138401 Vorlesung Fabrikbetriebslehre Management in der Produktion (Fabrikbetriebslehre I)</li><li>• 138402 Übung Fabrikbetriebslehre Management in der Produktion (Fabrikbetriebslehre I)</li><li>• 138403 Vorlesung Fabrikbetriebslehre Kosten- und Leistungsrechnung (Fabrikbetriebslehre II)</li><li>• 138404 Übung Fabrikbetriebslehre Kosten- und Leistungsrechnung (Fabrikbetriebslehre II)</li></ul> |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 63 Stunden<br><br>Selbststudium: 117 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13841 Fabrikbetriebslehre (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,<br>Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 19. Medienform:                      | PowerPoint, Folien (Overhead), Video, Animation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## Modul: 13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041210001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Kai Hufendiek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Kai Hufendiek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt;Gruppe 3: Fabrikbetriebslehre, Arbeitswissenschaft und Energiewirtschaft<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt;Gruppe 3: Fabrikbetriebslehre, Arbeitswissenschaft und Energiewirtschaft<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Thermodynamik (Zustandsänderungen, Kreisprozesse, 1. und 2. Hauptsatz)</li> <li>• Kenntnisse in Physik und Chemie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden kennen die fundamentalen Zusammenhänge in Energiesystemen/der Energiewirtschaft:</p> <p>Energiebedarf, Energiewandlung, Herkunft der Energie, deren volkswirtschaftliche Bedeutung und statistische Grundlagen. Sie beherrschen die Bilanzierung von Größen über technische Systeme und kennen den Aufbau von Energiebilanzen für Volkswirtschaften.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Kosten und Wirtschaftlichkeitsrechnung als eine wesentliche Planungsgrundlage für Entscheidungen in der Energiewirtschaft.</p> <p>Die Studierenden lernen die physikalisch-technischen Grundlagen der Energiewandlung und können diese im Hinblick auf die Bereitstellung von Energieträgern und die Energienutzung anwenden. Dabei werden die einzelnen Energieträger, die für unsere Energiewirtschaft bedeutsam sind betrachtet.</p> <p>Darüber hinaus verstehen Sie die komplexen Zusammenhänge der Energiewirtschaft und Energieversorgung, d.h. ihre technischen, wirtschaftlichen und umweltseitigen Dimension und können diese analysieren.</p> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie und ihre volkswirtschaftliche sowie gesellschaftliche Bedeutung</li> <li>• Energienachfrage und die Entwicklung der Energieversorgungsstrukturen</li> <li>• Bilanzierung technischer Systeme und Energiebilanzen von Volkswirtschaften</li> <li>• Einführung in die betriebswirtschaftliche Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung, um Energiesysteme ökonomisch bewerten zu können</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |

- Herkunft, Ressourcensituation und Techniken zur Umwandlung und Nutzung der einzelnen Energieträger: Mineralöl, Erdgas, Kohle, Kernenergie und erneuerbare Energiequellen
- Technische Grundlagen, Organisation und Struktur der Elektrizitäts- und Fernwärmewirtschaft
- Umwelteffekte und -wirkungen der Energienutzung, Möglichkeiten der Bewertung und Technologien zur Reduktion energiebedingter Umweltbelastungen

---

14. Literatur:

Online-Manuskript

Schiffer, Hans-Wilhelm  
Energemarkt Deutschland, Praxiswissen Energie und Umwelt.  
TÜV Media; 10. überarbeitete Auflage 2008

Zahoransky, Richard A.  
Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf. Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009

Kugeler, Kurt; Philippen, Peter-W.  
Energietechnik : technische, ökonomische und ökologische Grundlagen. Springer - Berlin ; Heidelberg [u.a.] , 2010

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 139501 Vorlesung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung
- 139502 Übung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

13951 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

- 29200 Energiesysteme und effiziente Energieanwendung
- 29190 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft
- 30800 Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte
- 17500 Energiemärkte und Energiepolitik

---

19. Medienform:

- Beamergestützte Vorlesung
- teilweise Anschrieb
- begleitendes Manuskript bzw. Unterlagen
- Vortrags-Übungen

---

20. Angeboten von:

Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung

---

## **240 Gruppe 4: Regelungs- und Steuerungstechnik**

---

Zugeordnete Module: 13780 Regelungs- und Steuerungstechnik

---

## Modul: 13780 Regelungs- und Steuerungstechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074810070                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Frank Allgöwer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Allgöwer</li> <li>• Christian Ebenbauer</li> <li>• Oliver Sawodny</li> <li>• Matthias Müller</li> <li>• Armin Lechler</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 4. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt;Gruppe 4: Regelungs- und Steuerungstechnik<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 4. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt;Gruppe 4: Regelungs- und Steuerungstechnik<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 4. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | HM I-III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können lineare dynamische Systeme analysieren,</li> <li>• können lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen und Aussagen über mögliche Regelungs- und Steuerungskonzepte treffen,</li> <li>• können einfache Regelungs- und Steuerungsaufgaben für lineare Systeme lösen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Vorlesung „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik“ :</b></p> <p>Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Zustandsraumdarstellung</p> <p><b>Vorlesung „Einführung in die Regelungstechnik“:</b></p> <p>Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität (Nyquist-, Hurwitz- und Small-Gain-Kriterium,...), Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich (PID, Polvorgabe, Vorfilter,...), Beobachterentwurf</p> <p><b>Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“:</b></p> <p>Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Kontaktsteuerung, SPS, Motion Control, Numerische Steuerung, Robotersteuerung, Leitsteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise, Programmierung. Darstellung und Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen. Grundlagen der in der Automatisierungstechnik verwendeten Antriebssysteme</p> |                |                         |

**Bemerkung 1:** Es ist einer der beiden folgenden Blöcke zu wählen:

Block 1: "Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik" und "Einführung in die Regelungstechnik"

Block 2: "Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik" und "Steuerungstechnik mit Antriebstechnik"

**Bemerkung 2 (Prüfungsanmeldung):**

- Studierende der **Erneuerbaren Energien** müssen die Prüfung "**Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik**" bei **Univ.-Prof. Oliver Sawodny** ablegen.
- Studierende **anderer in Punkt 10 genannten Studiengänge** müssen die Prüfung "**Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik**" bei **Univ.-Prof. Christian Ebenbauer** ablegen.

---

14. Literatur:

Vorlesung „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik“

- Föllinger, O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. 7. Aufl., Hüthig Verlag 1999
- Preuss, W.: Funktionaltransformationen - Fourier-, Laplace- und Z-Transformation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2002
- Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg 2002
- Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag 2006

Vorlesung „Einführung in die Regelungstechnik“

- Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004
- Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.

Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“

- Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 137801 Vorlesung Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
- 137802 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik
- 137803 Vorlesung Steuerungstechnik mit Antriebstechnik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h  
Gesamt: 180h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 13781 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
- 13782 Einführung in die Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
- 13783 Steuerungstechnik mit Antriebstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Ermittlung der Modulnote: Block 1: Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 50% Einführung in die Regelungstechnik 50% Block 2: Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 50% Steuerungstechnik mit Antriebstechnik 50%

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## 250 Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Konstruktionslehre

---

Zugeordnete Module:    13730 Konstruktionslehre III + IV  
                              13740 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik

---

**Modul: 13730 Konstruktionslehre III + IV**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072600001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 9.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Bernd Bertsche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernd Bertsche</li> <li>• Hansgeorg Binz</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 3. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt;Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Konstruktionslehre<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 3. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt;Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Konstruktionslehre<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 3. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Konstruktionslehre I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Maschinenelemente und ihre Verwendung</li> <li>• können Maschinenelemente berechnen</li> <li>• sind in der Lage Maschinenelemente auszuwählen und zu komplexen Baugruppen und Geräten zu kombinieren,</li> <li>• haben die Fähigkeit, Baugruppen und Geräte entsprechend ihrem Einsatzzweck zu entwerfen und zu konstruieren</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Ziel der Vorlesungen und Übungen dieses Moduls ist es, einen wesentlichen Beitrag zur Ingenieurausbildung durch Vermittlung von Fach- und Methodenwissen sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Entwickeln und Konstruieren technischer Produkte zu leisten. Diese Kenntnisse und Fähigkeiten werden exemplarisch anhand der Maschinenelemente gelehrt. Dabei werden die Maschinenelemente nicht isoliert, sondern in ganzheitlicher Sicht und in ihrem systemtechnischen Zusammenhang betrachtet.</p> <p>Der Modul vermittelt die Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbaukurs 3D-CAD</li> <li>• Achsen, Wellen</li> <li>• Welle-Nabe-Verbindungen</li> <li>• Lager</li> <li>• Dichtungen</li> <li>• Grundlagen der Antriebstechnik</li> <li>• Zahnradgetriebe</li> <li>• Kupplungen</li> <li>• Hülltriebe</li> <li>• Hydraulische Komponenten</li> <li>• Mechatronische Komponenten</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Binz, H.; Bertsche, B.: Konstruktionslehre III + IV. Skript zur Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |

Grote, K.-H.; Feldhusen, J.: Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer Berlin Heidelberg, 2014

Wittel, H.; Muhs, D.; Jannasch, D.; Voßiek, J.: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung. Springer Fachmedien Wiesbaden, 2013

Steinhilper; Sauer (Hrsg.): Konstruktionselemente des Maschinenbaus, Band 2. Berlin: Springer, 2012

Niemann, G.; Winter, H. Höhn, B.-R.: Maschinenelemente, Band 1. Berlin: Springer, 2005

Schlecht, B.: Maschinenelemente 1: Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen; München: Pearson Studium 2015

Schlecht, B.: Maschinenelemente 2: Getriebe - Verzahnungen - Lagerungen, München: Pearson Studium 2009

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 137301 Vorlesung Konstruktionslehre III
- 137302 Übung Konstruktionslehre III
- 137303 Vorlesung Konstruktionslehre IV
- 137304 Übung Konstruktionslehre IV

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 95 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 265 h

Gesamt: 360 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 13731 Konstruktionslehre III: Übungen (USL), Sonstiges
- 13732 Konstruktionslehre IV: Übungen (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
- 13733 Konstruktionslehre III + IV (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Vorlesung: Laptop, Beamer, Overhead, Videos

---

20. Angeboten von:

Institut für Maschinenelemente

---

## Modul: 13740 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072510001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 9.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Schinköthe</li> <li>• Eberhard Burkard</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 3. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt;Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Konstruktionslehre<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 3. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt;Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Konstruktionslehre<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 3. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre I/II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Verwendung und Berechnung grundlegender Maschinenelemente;</li> <li>• Auswählen und Kombinieren von Maschinenelementen zu komplexen Baugruppen und Geräten;</li> <li>• Entwerfen und Konstruieren von Baugruppen und Geräten</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Mechanische Funktionsgruppen:</b> Wellen; Lager und Führungen (Gleitlager, Wälzlager, Luftlager, Gleitführungen, Wälzführungen, Federführungen, Strömungsführungen); Zahnradgetriebe (Verzahnungsgeometrie, Kenngrößen, Berechnung, Eingriff und Überdeckung, Betriebsverhalten, Profilverschiebung, Getriebetoleranzen, Kutzbachplan); Koppelgetriebe (Freiheitsgrade, Viergelenkkette, kinematische Analyse, Getriebesynthese); Zugmittelgetriebe (Zahnriemengetriebe); Rotations-Translations-Umformer (Zahnstangengetriebe, Riemen- und Bandgetriebe, Gleitschraubgetriebe, Wälzschraubtriebene, Sonderformen); Kupplungen (feste, ausgleichende, schaltbare, selbstschaltende)</p> <p><b>Elektromechanische Funktionsgruppen und Aktoren:</b> Elektromagnete, Schrittmotoren, kontinuierliche Rotationsmotoren und Linearmotoren, piezoelektrische Aktoren, magnetostriktive Aktoren, Stelltechnik auf Basis thermischer Effekte</p> <p><b>Optische Funktionsgruppen:</b> Blenden, Luken, Pupillen und nötige Querschnitte in optischen Geräten, Konstruktion optischer Funktionsgruppen</p> <p><b>Methodik der Geräteentwicklung:</b> Produktplanung, Aufbereiten, Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten;</p> <p><b>CAD-Ausbildung:</b> Einführungskurs 2D-CAD (obligatorisch), Einführungskurs 3D-CAD (fakultativ)</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schinköthe, W.: Konstruktionslehre Feinwerktechnik III. Skript zur Vorlesung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Schinköthe, W.; Konstruktionslehre Feinwerktechnik IV. Skript zur Vorlesung</li><li>• Nagel, Th.: Konstruktionselemente Formelsammlung, Großfermannsdorf: Initial Verlag</li><li>• Krause, W.; Grundlagen der Konstruktion: Elektronik - Elektrotechnik - Feinwerktechnik, München, Wien: Hanser 2002</li></ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 137401 Vorlesung Konstruktionslehre III - Feinwerktechnik</li><li>• 137402 Übung Konstruktionslehre III - Feinwerktechnik</li><li>• 137403 Vorlesung Konstruktionslehre IV - Feinwerktechnik</li><li>• 137404 Übung Konstruktionslehre IV - Feinwerktechnik</li></ul>                                           |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 95 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 265 h<br><br>Gesamt: 360 h                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"><li>• 13741 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik: Schriftliche Hausaufgabe (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0</li><li>• 13742 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0</li></ul>                                                        |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 19. Medienform:                      | Tafel, OHP, Beamer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 260 Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Messtechnik mit Praktikum

---

Zugeordnete Module:    13790   Messtechnik - Optische Messtechnik  
                                 13800   Messtechnik - Anlagenmesstechnik  
                                 13810   Messtechnik - Fertigungsmesstechnik

---

## Modul: 13800 Messtechnik - Anlagenmesstechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042310002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Damian Vogt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Gerhard Eyb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt; Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Messtechnik mit Praktikum<br/>→</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule --&gt; Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Messtechnik mit Praktikum<br/>→</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p><b>Teil A: MT</b></p> <p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hat Grundkenntnisse der Messtechnik</li> <li>• kann mit Messgrößen und Messverfahren umgehen</li> <li>• erkennt Messunsicherheiten und kann diese bewerten</li> <li>• kennt Techniken zur Messung verschiedenster Größen</li> <li>• kennt moderne Verfahren zur Erfassung und Auswertung von Messgrößen</li> <li>• kann die gewonnenen Kenntnisse in der Praxis umsetzen</li> </ul> <p><b>Teil B: AM</b></p> <p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennt komplexe Messverfahren, die bei Messungen in Anlagen Anwendung finden</li> <li>• ist in der Lage, geeignete Messverfahren auszuwählen, zu bewerten und anzuwenden</li> <li>• kann komplexe Messungen auswerten und deren Gültigkeitsbereiche definieren</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Teil A: MT (2 SWS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Messtechnik</li> <li>• Messkette, Messmethoden</li> <li>• Messunsicherheiten</li> <li>• Messverfahren für mechanische, thermische, akustische, elektrische Größen</li> <li>• Strömungs- und Durchflussmessung</li> <li>• Schadstoffmessung, Gasanalyse</li> <li>• rechnergestützte Messwerterfassung und -auswertung</li> </ul> <p><b>Teil B: AM (1 SWS V)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messverfahren für Messungen an Maschinen und Anlagen</li> <li>• Wandlung in elektrische Signale</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |

- Messdatenerfassung
- Messwerterfassungssysteme
- Auswertetechniken
- Beispiele

**Praktikum:**

Erprobung und Einübung des theoretisch gelernten Wissens an praktischen Messaufgaben im Labor

---

14. Literatur:

**Teil A**

Manuskript zur Vorlesung

Ergänzende Literatur:

- J. Hofmann: Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig
- P. Profos: Handbuch der industriellen Messtechnik, Oldenbourg-Verlag
- R. Müller: Mechanische Größen elektrisch gemessen, Expert-Verlag
- K. Bonfig: Durchflussmessung von Flüssigkeiten und Gasen, Expert-Verlag
- F. Adunka: Messunsicherheiten, Vulkan-Verlag Aktualisierte Literaturlisten im Rahmen der Vorlesung

**Teil B**

Literaturliste wird im Rahmen der Vorlesung vorgestellt.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 138001 Vorlesung Messtechnik - Anlagenmesstechnik - Teil A: Grundlagen
  - 138002 Vorlesung Messtechnik - Anlagenmesstechnik - Teil B: Anlagenmesstechnik
  - 138004 Praktikum Messtechnik - Anlagenmesstechnik
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 37h + Nacharbeitszeit: 143h = 180h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

13801 Messtechnik - Anlagenmesstechnik (USL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Praktikumsversuche mit Testat je Versuch

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Beamer, Tafel

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 13810 Messtechnik - Fertigungsmesstechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042310003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Damian Vogt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerhard Eyb</li> <li>• Jörg Siegert</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br/> → Kernmodule --&gt; Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Messtechnik mit Praktikum<br/> →</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/> → Kernmodule --&gt; Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Messtechnik mit Praktikum<br/> →</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p><b>Teil A: MT</b></p> <p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hat Grundkenntnisse der Messtechnik</li> <li>• kann mit Messgrößen und Messverfahren umgehen</li> <li>• erkennt Messunsicherheiten und kann diese bewerten</li> <li>• kennt Techniken zur Messung verschiedenster Größen</li> <li>• kennt moderne Verfahren zur Erfassung und Auswertung von Messgrößen</li> <li>• kann die gewonnenen Kenntnisse in der Praxis umsetzen</li> </ul> <p><b>Teil B: FT</b></p> <p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwirbt grundlegende Kompetenzen für Messverfahren im produktionstechnischen Umfeld als Grundlage der Qualitätssicherung</li> <li>• kann geeignete Messverfahren auswählen und bewerten</li> <li>• kann verschiedene Messverfahren anwenden</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Teil A: MT (2 SWS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Messtechnik</li> <li>• Messkette, Messmethoden</li> <li>• Messunsicherheiten</li> <li>• Messverfahren für mechanische, thermische, akustische, elektrische Größen</li> <li>• Strömungs- und Durchflussmessung</li> <li>• Schadstoffmessung, Gasanalyse</li> <li>• rechnergestützte Messwerterfassung und -auswertung</li> </ul> <p><b>Teil B: FT (2 SWS V)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalibrierketten, Messunsicherheit, Statistik</li> <li>• Koordinatenmesstechnik</li> <li>• Mikromesstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   |                |                         |

- optische Messtechnik
- Einsatz von Bildverarbeitung

**Praktikum :**

Erprobung und Einübung des theoretisch gelernten Wissens an praktischen Messaufgaben im Labor

---

14. Literatur:

**Teil A**

Manuskript zur Vorlesung

Ergänzende Literatur:

- J. Hofmann: Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig
- P. Profos: Handbuch der industriellen Messtechnik, Oldenbourg-Verlag
- R. Müller: Mechanische Größen elektrisch gemessen, Expert-Verlag
- K. Bonfig: Durchflussmessung von Flüssigkeiten und Gasen, Expert-Verlag
- F. Adunka: Messunsicherheiten, Vulkan-Verlag Aktualisierte Literaturlisten im Rahmen der Vorlesung

**Teil B**

- Vorlesungsmaterialien im Web
  - W. Dutschke: Fertigungsmesstechnik, Teubner-Verlag
  - J. Hofmann: Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 138101 Vorlesung Messtechnik - Fertigungsmesstechnik - Teil A: Grundlagen
  - 138102 Vorlesung Messtechnik - Fertigungsmesstechnik - Teil B: Fertigungstechnisches Messen
  - 138103 Praktikum Messtechnik - Fertigungsmesstechnik
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

13811 Messtechnik - Fertigungsmesstechnik (USL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Praktikumsversuche mit Testat je Versuch

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Beamer, Overhead

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 13790 Messtechnik - Optische Messtechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042310001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Damian Vogt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerhard Eyb</li> <li>• Wolfgang Osten</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br/> → Kernmodule --&gt;Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Messtechnik mit Praktikum<br/> →</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/> → Kernmodule --&gt;Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Messtechnik mit Praktikum<br/> →</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p><b>Teil A: MT</b></p> <p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hat Grundkenntnisse der Messtechnik</li> <li>• kann mit Messgrößen und Messverfahren umgehen</li> <li>• erkennt Messunsicherheiten und kann diese bewerten</li> <li>• kennt Techniken zur Messung verschiedenster Größen</li> <li>• kennt moderne Verfahren zur Erfassung und Auswertung von Messgrößen</li> <li>• kann die gewonnenen Kenntnisse in der Praxis umsetzen</li> </ul> <p><b>Teil B: OMT</b></p> <p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• versteht die Grundlagen der geometrischen Optik und Wellenoptik</li> <li>• kennt optische Messverfahren und -systeme</li> <li>• vergleicht Möglichkeiten und Grenzen der einzelnen optischen Verfahren und Sensoren anhand von typischen Beispielen aus der industriellen Praxis</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Teil A: MT (2 SWS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Messtechnik</li> <li>• Messkette, Messmethoden</li> <li>• Messunsicherheiten</li> <li>• Messverfahren für mechanische, thermische, akustische, elektrische Größen</li> <li>• Strömungs- und Durchflussmessung</li> <li>• Schadstoffmessung, Gasanalyse</li> <li>• rechnergestützte Messwerterfassung und -auswertung</li> </ul> <p><b>Teil B: (2 SWS) OMT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte geometrisch- und wellenoptische Grundlagen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

- Verfahren und Sensoren auf der Grundlage geometrisch- und wellenoptischer Prinzipien
- Beispiele:
  - bildauswertende Verfahren
  - Triangulation
  - konfokaler Ansatz
  - Interferometrie
  - digitale Holografie und Speckle-Messtechnik

**Praktikum:**

Erprobung und Einübung des theoretisch gelernten Wissens an praktischen Messaufgaben im Labor

---

14. Literatur:

**Teil A**

Manuskript zur Vorlesung

Ergänzende Literatur:

- J. Hofmann: Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig
- P. Profos: Handbuch der industriellen Messtechnik, Oldenbourg-Verlag
- R. Müller: Mechanische Größen elektrisch gemessen, Expert-Verlag
- K. Bonfig: Durchflussmessung von Flüssigkeiten und Gasen, Expert-Verlag
- F. Adunka: Messunsicherheiten, Vulkan-Verlag

Aktualisierte Literaturlisten im Rahmen der Vorlesung

**Teil B**

- Manuskript aus Powerpointfolien der Vorlesung
  - Übungsblätter
  - weitere Literaturhinweise im Manuskript
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 137901 Vorlesung Messtechnik - Optische Messtechnik - Teil A: Grundlagen
  - 137902 Vorlesung Messtechnik - Optische Messtechnik - Teil B: Optische Messtechnik
  - 137903 Praktikum Messtechnik - Optische Messtechnik
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

13791 Messtechnik - Optische Messtechnik (USL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Praktikumsversuche mit Testat je Versuch

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Beamer, Overhead

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 12210 Einführung in die Elektrotechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 052601001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 7.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Nejila Parspour                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Nejila Parspour                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 2. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 2. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 2. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Studierende haben Grundkenntnisse der Elektrotechnik. Sie können einfache Anordnungen mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Elektrischer Gleichstrom</li><li>• Elektrische und magnetische Felder</li><li>• Wechselstrom</li><li>• Halbleiterelektronik (Diode, Bipolartransistor, Operationsverstärker)</li><li>• Elektrische Maschinen (Gleichstrommaschine, Synchrongenerator, Asynchronmotor)</li></ul>                                                                                                                                                    |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Hermann Linse, Rolf Fischer, Elektrotechnik für Maschinenbauer, Teubner Stuttgart, 12. Auflage 2005</li><li>• Moeller / Fricke / Frohne / Löcherer / Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner Stuttgart, 19. Auflage 2002</li><li>• Jötten / Zürneck, Einführung in die Elektrotechnik I/II, uni-text Braunschweig 1972</li><li>• Ameling, Grundlagen der Elektrotechnik I/II, Bertelsmann Universitätsverlag 1974</li></ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"><li>• 122101 Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik</li><li>• 122102 Übungen Einführung in die Elektrotechnik</li><li>• 122103 Praktikum Einführung in die Elektrotechnik</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 98 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 82 h           |                         |
|                                                     | Gesamt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• 12211 Einführung in die Elektrotechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li><li>• 12212 Einführung in die Elektrotechnik: Praktikum (USL), Studienbegleitend</li><li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li></ul>                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Beamer, Tafel, ILIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Elektrische Energiewandlung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |

**Modul: 38840 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072410001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 3.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Thomas Bauernhansl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 1. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Der Studierende kann nach Besuch dieses Moduls Prozessketten zur Herstellung typischer Produkte des Maschinenbaus definieren und entsprechenden Fertigungsverfahren zuordnen, bzw. Alternativen bewerten. Er hat die Kenntnisse, dies unter Berücksichtigung des gesamten Produktlebenszyklusses zu evaluieren.</p> <p>Der Studierende kennt die Ziele, die Aufgaben und grundlegenden organisatorischen Gestaltungsaspekte eines produzierenden Unternehmens. Er kennt verschiedene Innovationsstrategien, kann die wesentlichen Phasen im Produktentstehungsprozess und die wichtigsten Methoden der Produktentwicklung benennen. Weiterhin ist er in der Lage mehrere Auslöser für die Fabrikplanung aufzuzählen und kennt die Vorgehensweise bei Fabrikplanungsprojekten. Der Student kann den Grundgedanken und die Ziele des Supply Chain Managements beschreiben und kennt die verschiedenen Ebenen und Aufgaben des Supply Chain Managements. Außerdem kann er die Gründe für die Einführung von Lean Management darstellen, die Lean-Grundprinzipien erklären und die Basismethoden und Werkzeuge des Lean Managements beschreiben. Der Student kennt die Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung und kann die Charakteristika der Industrie 4.0 darstellen.</p> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Fertigungslehre vermittelt einen Überblick über das Gebiet der Fertigungstechnik. Es werden die wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren behandelt. Dazu gehören Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten sowie das Ändern von Stoffeigenschaften. Um die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Verfahren und Verfahrensgruppen darzustellen, werden vollständige Prozessketten vorgestellt. Durch unterschiedliche Prozessketten werden sämtliche zentrale Verfahren (DIN 8580) abgedeckt. Da sich aus den Prozessketten die Struktur ganzer Industrien und die innerbetriebliche Organisation ergeben, können so die Zusammenhänge zwischen den beiden Vorlesungen Fertigungslehre und Fabrikorganisation dargestellt werden.</p> <p>Die Fabrikorganisation gibt einen Einblick in die Struktur, Geschäftsprozesse und den Aufbau eines Unternehmens. Neben den Grundlagen produzierender Unternehmen werden die Themen Innovation und Entwicklung, Fabrikplanung, Supply Chain Management, Lean Management, Kosten- und Leistungsrechnung sowie Schwerpunkte aus dem Bereich Industrie 4.0 behandelt.</p>                                                                                                                               |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsskripte;</li><li>• "Einführung in die Fertigungstechnik", Westkämper/Warnecke, Teubner Lehrbuch;</li><li>• "Einführung in die Organisation der Produktion", Westkämper, Springer Lehrbuch</li><li>• Wandlungsfähige Unternehmensstrukturen: Das Stuttgarter Unternehmensmodell, Westkämper Engelbert, Berlin Springer 2007</li></ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 388401 Vorlesung Fertigungslehre</li><li>• 388402 Vorlesung Einführung in die Fabrikorganisation</li><li>• 388403 Freiwillige Übungen Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation</li></ul>                                                                                                                                       |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit Vorlesung Fertigungslehre (2 SWS): 21h</p> <p>Präsenzzeit Vorlesung Einführung in die Fabrikorganisation (1 SWS): 10,5h</p> <p>Präsenzzeit gesamt: 31,5h</p> <p>Selbststudium inkl. freiwilliger Übung: 58,5h</p> <p>GESAMT: 90h</p>                                                                                                                                    |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 38841 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation (BSL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 19. Medienform:                      | PowerPoint, Video, Animation, Simulation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Modul: 51650 Konstruktionslehre I+II mit Einführung in die Festigkeitslehre

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072710001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 9.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Hansgeorg Binz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernd Bertsche</li> <li>• Hansgeorg Binz</li> <li>• Siegfried Schmauder</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 1. Semester<br>→ Kernmodule<br><br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 1. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Handskizzen in Form von Prinzipskizzen bis zu Entwurfszeichnungen erstellen,</li> <li>• kennen die Grundlagen der räumlichen Darstellung,</li> <li>• können normgerechte technische Zeichnungen erstellen,</li> <li>• sind mit dem Umgang mit Normen und Richtlinien vertraut,</li> <li>• können den Produktentwicklungsprozess inhaltlich als auch zeitlich in die Produktentstehung einordnen,</li> <li>• können die wichtigsten Elemente (Anforderungsliste etc.) innerhalb des methodischen Konstruierens benennen und anwenden,</li> <li>• können durch die Anwendung des Elementsmodells in einem ersten Schritt ein Systemverständnis bzgl. eines komplexeren Bauteils/ Baugruppe aufbauen und das technische System methodisch verbessern,</li> <li>• sind in der Lage Konstruktionsteile sicherheitstechnisch auszulegen,</li> <li>• haben grundlegende Kenntnisse über das Werkstoffverhalten in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen und können diese Kenntnisse in die Festigkeitsauslegung mit einbeziehen,</li> <li>• können grundlegende Gestaltungsregeln bei der Konstruktion von Maschinenelementen oder einfachen Maschinen/Geräten/Baugruppen anwenden,</li> <li>• kennen die wichtigsten Elemente der Verbindungstechnik, können diese berechnen und mit ihnen konstruieren,</li> <li>• können 3D-CAD-Systeme bei der Konstruktion von Maschinenelementen oder einfachen Maschinen/Geräten/Baugruppen anwenden.</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Ziel der Vorlesungen und Übungen dieses Moduls ist es, einen wesentlichen Beitrag zur Ingenieurausbildung durch Vermittlung von Fach- und Methodenwissen sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Entwickeln und Konstruieren technischer Produkte zu leisten. Diese Kenntnisse und Fähigkeiten werden exemplarisch anhand der Maschinenelemente gelehrt. Dabei werden die Maschinenelemente nicht isoliert, sondern in ganzheitlicher Sicht und in ihrem systemtechnischen Zusammenhang betrachtet.<br>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• der räumlichen Darstellung und des Technisches Zeichnens</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |

- des Methodischen Konstruierens
  - der Festigkeitsberechnung (Zug und Druck, Biegung, Schub, Torsion (Verdrehung), Schwingende Beanspruchung, Allgemeiner Spannungs- und Verformungszustand, Kerbwirkung) und der konstruktiven Gestaltung
  - sowie die Elemente der Verbindungstechnik:
    - Schweiß-, Löt- und Klebverbindungen
    - Schraubenverbindungen
    - Nietverbindungen
    - Bolzen- und Stiftverbindungen
    - Federn
- 

14. Literatur:

- Binz, H./Bertsche, B.: Konstruktionslehre I + II. Skript zur Vorlesung
  - Schmauder, S.: Einführung in die Festigkeitslehre. Skript zur Vorlesung; ergänzende Folien im Internet
  - Dietmann, H.: Einführung in die Elastizitäts- und Festigkeitslehre, Alfred Kröner Verlag
  - Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, 31. Auflage, Cornelsen Girardet Berlin, 2007
  - Grote, K.-H., Feldhusen, J.: Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, 22. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007
  - Steinhilper; Sauer (Hrsg.): Konstruktionselemente des Maschinenbaus 6. Auflage 2005; Band 2: 5. Auflage 2006; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg
  - Niemann, G., Winter, H. Höhn, B.-R.: Maschinenelemente Band 1, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2005
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 516501 Vorlesung Konstruktionslehre I
  - 516502 Vorlesung Konstruktionslehre II
  - 516503 Übung Konstruktionslehre I
  - 516504 Übung Konstruktionslehre II
  - 516505 Vorlesung Einführung in die Festigkeitslehre
  - 516506 Einführung in die Festigkeitslehre Vortragsübung
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 95 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 265 h

**Gesamt: 360 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 51651 Konstruktionslehre I und II (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 2.0
  - 51652 Einführung in die Festigkeitslehre (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
  - 51653 Konstruktionslehre I: Übung (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
  - 51654 Konstruktionslehre II: Übung (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

**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:                           | Univ.-Prof. Peter Eberhard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Michael Hanss</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 1. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 1. Semester<br>→ Kernmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 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>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 10541 Technische Mechanik I (PL), schriftliche Prüfung, 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

## 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:                           | Univ.-Prof. Peter Eberhard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Michael Hanss</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 2. Semester<br/>→ Kernmodule</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 2. Semester<br/>→ Kernmodule</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 2. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen in Technischer Mechanik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 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><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  |
|                                      | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                     | 276 h |
|                                      | 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                                                                                                                                                                                           |       |

## Modul: 11960 Technische Mechanik IV

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072810003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Peter Eberhard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Michael Hanss</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 4. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen in Technischer Mechanik I-III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik IV besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Stoßmechanik, der kontinuierlichen Schwingungslehre, den Energiemethoden der Elasto-Statik und der finiten Elemente Methode. Sie beherrschen somit selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen weiterführender grundlegender mechanischer Methoden der Statik und Dynamik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Stoßprobleme:</b><br/>           elastischer und plastischer Stoß, schiefer Stoß, exzentrischer Stoß, rauer Stoß, Lagerstoß</p> <p><b>Kontinuierliche Schwingungs-systeme:</b><br/>           Transversalschwingungen einer Saite, Longitudinal-schwingungen eines Stabes, Torsionsschwingungen eines Rundstabes, Biegeschwingungen eines Balkens, Eigenlösungen der eindimensionalen Wellengleichung, Eigenlösungen bei Balkenbiegung, freie Schwingungen kontinuierlicher Systeme</p> <p><b>Energiemethoden der Elasto-Statik:</b><br/>           Formänderungsenergie eines Stabes bzw. Balkens, Arbeitssatz, Prinzip der virtuellen Arbeit/Kräfte, Satz von Castigliano, Satz von Menabrea, Maxwell'scher Vertauschungssatz, Satz vom Minimum der potenziellen Energie</p> <p><b>Methode der finiten Elemente:</b><br/>           Einzelelement, Gesamtsystem, Matrixverschiebungsgrößen-verfahren, Ritz'sches Verfahren</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Wriggers, P.: Technische Mechanik 4 - Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Berlin: Springer, 2007</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1-3. München: Pearson Studium, 2005</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Technischen Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005</li></ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 119601 Vorlesung Technische Mechanik IV</li><li>• 119602 Übung Technische Mechanik IV</li></ul>  |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br><b>Gesamt: 180 h</b>                                             |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 11961 Technische Mechanik IV (USL), schriftliche Prüfung, 90 Min.,<br>Gewichtung: 1.0                                                    |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                          |
| 19. Medienform:                      | Beamer,<br><br>Tablet-PC/Overhead-Projektor,<br><br>Experimente                                                                          |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Technische und Numerische Mechanik                                                                                          |

## 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:                           | Univ.-Prof. Joachim Groß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Joachim Groß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 3. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |             |                |             |               |                    |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|----------------|-------------|---------------|--------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <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, S. Kabelac, Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin.</li> <li>• P. Stephan, K. Schaber, K. Stephan, F. Mayinger: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin.</li> <li>• K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, 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:      | <table> <tr> <td>Präsenzzeit:</td><td>112 Stunden</td></tr> <tr> <td>Selbststudium:</td><td>248 Stunden</td></tr> <tr> <td><b>Summe:</b></td><td><b>360 Stunden</b></td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                    | Präsenzzeit: | 112 Stunden | Selbststudium: | 248 Stunden | <b>Summe:</b> | <b>360 Stunden</b> |
| Präsenzzeit:                         | 112 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |             |                |             |               |                    |
| Selbststudium:                       | 248 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |             |                |             |               |                    |
| <b>Summe:</b>                        | <b>360 Stunden</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |             |                |             |               |                    |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11221 Technische Thermodynamik I + II (ITT) (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Zwei bestandene Zulassungsklausuren</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>                                                                                                                                         |              |             |                |             |               |                    |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |             |                |             |               |                    |

## 300 Ergänzungsmodule

---

|                     |       |                                                              |
|---------------------|-------|--------------------------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 11390 | Grundlagen der Verbrennungsmotoren                           |
|                     | 12250 | Numerische Methoden der Dynamik                              |
|                     | 12270 | Simulationstechnik                                           |
|                     | 13040 | Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe      |
|                     | 13060 | Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik                      |
|                     | 13330 | Technologiemanagement                                        |
|                     | 13540 | Grundlagen der Mikrotechnik                                  |
|                     | 13550 | Grundlagen der Umformtechnik                                 |
|                     | 13560 | Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I              |
|                     | 13570 | Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme                     |
|                     | 13580 | Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion        |
|                     | 13590 | Kraftfahrzeuge I + II                                        |
|                     | 13900 | Ackerschlepper und Ölhydraulik                               |
|                     | 13910 | Chemische Reaktionstechnik I                                 |
|                     | 13920 | Dichtungstechnik                                             |
|                     | 13940 | Energie- und Umwelttechnik                                   |
|                     | 13970 | Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik     |
|                     | 13980 | Grundlagen der Faser- und Textiltechnik / Textilmaschinenbau |
|                     | 13990 | Grundlagen der Fördertechnik                                 |
|                     | 14010 | Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung                |
|                     | 14020 | Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik                |
|                     | 14030 | Fundamentals of Microelectronics                             |
|                     | 14060 | Grundlagen der Technischen Optik                             |
|                     | 14070 | Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen                |
|                     | 14090 | Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II           |
|                     | 14100 | Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft           |
|                     | 14110 | Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung                  |
|                     | 14130 | Kraftfahrzeugmechatronik I + II                              |
|                     | 14140 | Materialbearbeitung mit Lasern                               |
|                     | 14150 | Leichtbau                                                    |
|                     | 14160 | Methodische Produktentwicklung                               |
|                     | 14180 | Numerische Strömungssimulation                               |
|                     | 14190 | Regelungstechnik                                             |
|                     | 14230 | Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter |
|                     | 14240 | Technisches Design                                           |
|                     | 14280 | Werkstofftechnik und -simulation                             |
|                     | 14310 | Zuverlässigkeitstechnik                                      |
|                     | 15600 | Schwingungen und Modalanalyse                                |
|                     | 16000 | Erneuerbare Energien                                         |
|                     | 24590 | Thermische Verfahrenstechnik I                               |
|                     | 32280 | Wirtschafts kybernetik I                                     |
|                     | 58270 | Dynamik mechanischer Systeme                                 |
|                     | 67290 | Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb              |

## Modul: 13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 070000001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Stefan Böttinger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Stefan Böttinger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Abgeschlossene Grundlagenausbildung durch 4 Fachsemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Anforderungen der Landwirtschaft an landwirtschaftliche Maschinen, insbesondere Ackerschlepper, benennen und erklären</li> <li>• ölhydraulischen Komponenten bezüglich ihrer Verwendung in Anlagen benennen und erklären</li> <li>• unterschiedliche technischen Ausprägungen an Maschinen und Geräten und ölhydraulischen Anlagen bewerten</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung, Bauarten und Einsatzbereiche von AS</li> <li>• Stufen-, Lastschalt-, stufenlose und leistungsverzweigte Getriebe</li> <li>• Motoren und Zusatzaggregate</li> <li>• Fahrwerke und Fahrkomfort</li> <li>• Fahrmechanik, Kraftübertragung Rad/Boden</li> <li>• Fahrzeug und Gerät</li> <li>• Strömungstechnische Grundlagen</li> <li>• Energiewandler: Hydropumpen und -motoren, Hydrozylinder</li> <li>• Anlagenelemente: Ventile, Speicher, Wärmetauscher</li> <li>• Grundsaltungen (Konstantstrom, Konstantdruck, Load Sensing)</li> <li>• Steuerung und Regelung von ölhydraulischen Anlagen</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Eichhorn et al: Landtechnik. Ulmer</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 139001 Vorlesung und Übung Ackerschlepper und Ölhydraulik</li> <li>• 139002 Praktikumsversuch 1, wählbar aus dem APMB-Angebot des Instituts</li> <li>• 139003 Praktikumsversuch 2, wählbar aus dem APMB-Angebot des Instituts</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><b>Gesamt: 180 h</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 13901 Ackerschlepper und Ölhydraulik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer, Tafel, Skript

---

20. Angeboten von:

---

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

|                                 |                                                                                         |       |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit:                                                                            | 56 h  |
|                                 | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                   | 124 h |
|                                 | Gesamt:                                                                                 | 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 13911 Chemische Reaktionstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |       |
| 18. Grundlage für ... :         | 15570 Chemische Reaktionstechnik II                                                     |       |
| 19. Medienform:                 | Vorlesung: Tafelanschrieb, Beamer                                                       |       |
|                                 | Übungen: Tafelanschrieb, Rechnerübungen                                                 |       |
| 20. Angeboten von:              | Institut für Chemische Verfahrenstechnik                                                |       |

## Modul: 13920 Dichtungstechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072600002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer: | 2 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Apl. Prof. Werner Haas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                |
| 9. Dozenten:                                        | Werner Haas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundkenntnisse in Konstruktionslehre / Maschinenelemente z.B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I + II oder Ähnliches.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Problemstellungen, am Beispiel von Dichtsystemen, erkennen, analysieren, bewerten und kompetent einer sachgerechten Lösung zuführen.</li> <li>• Technische Systeme und Maschinenteile zuverlässig abdichten verstehen.</li> <li>• Komplexe tribologische Systeme ingenieurmäßig beherrschen.</li> <li>• Physikalische Effekte konstruktiv in technischen Produkten gestaltend umsetzen.</li> <li>• Interdisziplinäres Vorgehen strategisch anwenden.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Tribologie, der Auslegung und der Berechnung sowie Anforderungen, Funktionen und Elemente von Dichtungen.</li> <li>• Reibung, Verschleiß, Leckage, Konstruktion, Funktion, Anwendung und Berechnung aller wesentlichen Dichtungen für statische und dynamische Dichtstellen um Feststoffe, Paste, Flüssigkeit, Gas, Staub oder Schmutz abzudichten.</li> <li>• Wann verwende ich welche Dichtung und warum - Situationsanalyse und Lösungsansatz.</li> <li>• Spezielle Aspekte bei hohem Druck, hoher Geschwindigkeit, hoher Temperatur oder extremer Zuverlässigkeit - was ist machbar, was nicht.</li> <li>• Beurteilen und untersuchen von Dichtsystemen; wie gehe ich bei der Schadensanalyse vor.</li> <li>-</li> <li>• <i>Teil 1 der Vorlesung startet im WiSe; Teil 2 wird im SoSe gelesen. Es ist gut möglich Teil 2 vor Teil 1 zu hören, sodass in jedem Semester mit der Vorlesungen begonnen werden kann.</i></li> </ul> |                |                |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelles Manuskript</li> <li>• Heinz K. Müller; Bernhard S. Nau: <a href="http://www.fachwissen-dichtungstechnik.de">www.fachwissen-dichtungstechnik.de</a></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 139201 Vorlesung und Übung Dichtungstechnik</li> <li>• 139202 Praktikumsversuch 1, wählbar aus dem Angebot von 5 Versuchen</li> <li>• 139203 Praktikumsversuch 2, wählbar aus dem Angebot von 5 Versuchen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                |

|                                 |                                                                                                                            |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 46 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 134 h<br>Gesamt: 180 h                                          |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 13921 Dichtungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,<br>Gewichtung: 1.0                                            |
| 18. Grundlage für ... :         |                                                                                                                            |
| 19. Medienform:                 | Beamer-Präsentation, Overhead-Folien, Tafelanschrieb, Modelle,<br>Interaktion, (selbst durchgeführte angeleitete Versuche) |
| 20. Angeboten von:              | Institut für Maschinenelemente                                                                                             |

## Modul: 58270 Dynamik mechanischer Systeme

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074010730                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Remco Ingmar Leine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2011<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | TM II+III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Verständnis der Darstellung und Behandlung komplexer dynamischer Systeme der höheren Mechanik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Variationsrechnung:</p> <p>Brachistochronenproblem; Eulersche Gleichungen der Variationsrechnung für eine und mehrere Variablen, für erste und höhere Ableitungen, für skalar- und vektorwertige Funktionen; natürliche Randbedingungen, freie Ränder und Transversalität; Nebenbedingungen; Hamiltonsches Prinzip der stationären Wirkung</p> <p>Lagrangesche Dynamik:</p> <p>Virtuelle Arbeit; Ideale zweiseitige geometrische Bindung; Prinzip von d'Alembert Lagrange; Lagrangesche Gleichungen 2. Art; Gleichgewichtspunkte, stationäre Lösungen; Linearisierung</p> <p>Näherungsverfahren kontinuierlicher Systeme:</p> <p>Analytische Lösung des Euler-Bernoulli-Balkens; Finite-Differenzen-Verfahren; Verfahren der gewichteten Residuen; Ritz-Galerkin-Verfahren und Finite Elemente; Ritz-Verfahren</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer 2005</li> <li>• H. Bremer, Dynamik und Regelung mechanischer Systeme, Teubner, 1988</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 582701 Vorlesung Dynamik mechanischer Systeme</li> <li>• 582702 Übung Dynamik mechanischer Systeme</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <p>Präsenz: (2 x 1,5 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 42 Stunden</p> <p>Nacharbeit: (4 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 56 Stunden</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 82 Stunden</p> <p><b>Gesamt: 180 Stunden</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 58271 Dynamik mechanischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Laptop, Beamer, Hellraumprojektor

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 13940 Energie- und Umwelttechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042510001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Günter Scheffknecht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Günter Scheffknecht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden des Moduls haben die Prinzipien der Energieumwandlung und Vorräte sowie Eigenschaften verschiedener Primärenergieträger als Grundlagenwissen verstanden und können beurteilen, mit welcher Anlagentechnik eine möglichst hohe Energieausnutzung mit möglichst wenig Schadstoffemissionen erreicht wird. Die Studierenden haben damit für das weitere Studium und für die praktische Anwendung im Berufsfeld Energie und Umwelt die erforderliche Kompetenz zur Anwendung und Beurteilung der relevanten Techniken erworben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Vorlesung und Übung, 4 SWS<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1) Grundlagen zur Energieumwandlung: Einheiten, energetische Eigenschaften, verschiedene Formen von Energie, Transport und Speicherung von Energie, Energiebilanzen verschiedener Systeme</li> <li>2) Energiebedarf: Statistik, Reserven und Ressourcen, Primärenergieversorgung und Endenergieverbrauch</li> <li>3) Primärenergieträger: Charakterisierung, Verarbeitung und Verwendung</li> <li>4) Bereitstellungstechnologien für Wärme, Strom und Kraftstoffe</li> <li>5) Transport und Speicherung von Energie in unterschiedlichen Formen</li> <li>6) Energieintensive industrielle Prozesse: Stahlerzeugung, Zementherstellung, Ammoniakherstellung, Papierindustrie</li> <li>7) Techniken zur Begrenzung der Umweltbeeinflussungen</li> <li>8) Treibhausgasemissionen</li> <li>9) Rahmenbedingungen: Emissionsbegrenzung, Klimaschutz, Förderung erneuerbarer Energien</li> </ol> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | - Vorlesungsmanuskript<br>- Unterlagen zu den Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 139401 Vorlesung und Übung Energie- und Umwelttechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 56 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 124 h          |                         |
|                                                     | Gesamt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 180 h          |                         |

|                                 |                                                                                                                                          |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 13941 Energie- und Umwelttechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                   |
| 18. Grundlage für ... :         |                                                                                                                                          |
| 19. Medienform:                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Skripte zu den Vorlesungen und zu den Übungen</li><li>• Tafelanschrieb</li><li>• ILIAS</li></ul> |
| 20. Angeboten von:              | Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik                                                                                            |

## Modul: 16000 Erneuerbare Energien

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041210008                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 2 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Kai Hufendiek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kai Hufendiek</li> <li>• Ludger Eltrop</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundkenntnisse der Energiewirtschaft<br>Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden beherrschen die physikalisch-technischen Möglichkeiten der Energienutzung aus erneuerbaren Energieträgern. Sie wissen alle Formen der erneuerbaren Energien und die Technologien zu ihrer Nutzung. Die Teilnehmer/-innen können Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien analysieren und beurteilen. Dies umfasst die technischen, wirtschaftlichen und umweltrelevanten Aspekte.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die physikalischen und meteorologische Zusammenhänge der Sonnenenergie und ihre technischen Nutzungsmöglichkeiten</li> <li>• Wasserangebot und Nutzungstechniken</li> <li>• Windangebot (räumlich und zeitlich) und technische Nutzung</li> <li>• Geothermie</li> <li>• Speichertechnologien</li> <li>• energetische Nutzung von Biomasse</li> <li>• Potentiale, Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes erneuerbarer Energieträger in Deutschland.</li> </ul> <p>Empfehlung (fakultativ): IER-Exkursion Energiewirtschaft / Energietechnik</p>                                                                                                                                                                                     |                |                |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Online-Manuskript</li> <li>• Boyle, G.: Renewable Energy - Power for a sustainable future, Oxford University Press, ISBN 0-19-926178-4</li> <li>• Kaltschmitt, M., Streicher, W., Wiese, A. (Hrsg. 2006): Erneuerbare Energien : Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin: Springer-Verlag</li> <li>• Hartmann, H. und Kaltschmitt, M. (Hrsg. 2002): Biomasse als erneuerbarer Energieträger - Eine technische, ökologische und ökonomische Analyse im Kontext der übrigen Erneuerbaren Energien. FNR-Schriftenreihe Band 3, Landwirtschaftsverlag, Münster</li> <li>• Kaltschmitt, M. und Hartmann, H. (Hrsg. 2009): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. Berlin: Springer-Verlag</li> </ul> |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 160001 Vorlesung Grundlagen der Nutzung erneuerbarer Energien I</li> <li>• 160002 Vorlesung Grundlagen der Nutzung erneuerbarer Energien II</li> <li>• 160003 Seminar Erneuerbare Energien</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 70 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                |

Selbststudium: 110 h  
Gesamt: 180 h

---

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 16001 Erneuerbare Energien (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,<br>Gewichtung: 1.0, Zur erfolgreichen Absolvierung des Moduls<br>gehört neben der bestandenen Modulprüfung ein Nachweis<br>über 5 Teilnahmen am Seminar Erneuerbare Energien<br>(Unterschriften auf Seminarschein). Das Seminar kann sowohl<br>im SS als auch im WS besucht werden. |
| 18. Grundlage für ... :         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 19. Medienform:                 | Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, begleitendes<br>Manuskript<br>Primär Powerpoint-Präsentation                                                                                                                                                                                                                                 |
| 20. Angeboten von:              | Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

---

## Modul: 13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072210001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Moduldauer: | 2 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6. Turnus:     | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Rainer Gadow                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rainer Gadow</li> <li>• Andreas Killinger</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | abgeschlossene Prüfung in Werkstoffkunde I+II und Konstruktionslehre I +II mit Einführung in die Festigkeitslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Studierende können nach Besuch dieses Moduls: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Systematik der Faser- und Schichtverbundwerkstoffe und charakteristische Eigenschaften der Werkstoffgruppen unterscheiden, beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Belastungsfälle und Versagensmechanismen (mech., therm., chem.) verstehen und analysieren.</li> <li>• Verstärkungsmechanismen benennen, erklären und berechnen.</li> <li>• Hochfeste Fasern und deren textiltechnische Verarbeitung beurteilen.</li> <li>• Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen benennen, vergleichen und auswählen.</li> <li>• Verfahren und Prozesse zur Herstellung von Verbundwerkstoffen und Schichtverbunden benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden.</li> <li>• Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten.</li> <li>• In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme bzw. Verbundbauweisen identifizieren, planen und auswählen.</li> <li>• Prozesse abstrahieren sowie Prozessmodelle erstellen und berechnen.</li> <li>• Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.</li> </ul> |                |                |
| 13. Inhalt:                                         | Dieser Modul hat die verschiedenen Möglichkeiten zur Verstärkung von Werkstoffen durch die Anwendung von Werkstoff-Verbunden und Verbundbauweisen zum Inhalt. Dabei werden stoffliche sowie konstruktive und fertigungstechnische Konzepte berücksichtigt. Es werden Materialien für die Matrix und die Verstärkungskomponenten und deren Eigenschaften erläutert. Verbundwerkstoffe werden gegen monolithische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von Verbundwerkstoffen beleuchtet. Den Schwerpunkt bilden die Herstellungsverfahren von Faser- und Schichtverbundwerkstoffen. Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                |

### Stichpunkte:

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

14. Literatur:

- Skript
- Filme
- Normblätter

**Literaturempfehlungen:**

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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

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

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 13041 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung im LSF und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

## Modul: 14030 Fundamentals of Microelectronics

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 052110002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7. Sprache:    | Englisch                |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Joachim Burghartz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Joachim Burghartz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Studierende kennen wesentliche Grundlagen der Werkstoffe, Prozessschritte, Integrationsprozesse und Volumenproduktionsverfahren in der Silizium-Technologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• History and Basics of IC Technology</li> <li>• Process Technology I and II</li> <li>• Process Modules</li> <li>• MOS Capacitor</li> <li>• MOS Transistor</li> <li>• Non-Ideal MOS Transistor</li> <li>• Basics of CMOS Circuit Integration</li> <li>• CMOS Device Scaling</li> <li>• Metal-Silicon Contact</li> <li>• Interconnects</li> <li>• Design Metrics</li> <li>• Special MOS Devices</li> <li>• Future Directions</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices; Mc Graw-Hill, 2002</li> <li>• S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2; Lattice Press, 1990</li> <li>• S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2<sup>nd</sup> Ed. Wiley Interscience, 1981</li> <li>• S. Sze: Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Wiley Interscience, 2003</li> </ul>                                                                             |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 140301 Vorlesung und Übung Grundlagen der Mikroelektronikfertigung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 14031 Fundamentals of Microelectronics (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Beamer, Tafel, persönliche Interaktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |

## Modul: 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072510002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wolfgang Schinköthe</li><li>• Eberhard Burkard</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br><br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br><br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Fähigkeiten zur Analyse und Lösung von komplexen feinwerktechnischen Aufgabenstellungen im Gerätebau unter Berücksichtigung des Gesamtsystems, insbesondere unter Berücksichtigung von Präzision, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Umgebungs- und Toleranzeinflüssen beim Entwurf von Geräten und Systemen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie.<br>Methodik der Geräteentwicklung, Ansätze zur kreativen Lösungsfindung, Genauigkeit und Fehlerverhalten in Geräten, Präzisionsgerätetechnik (Anforderungen und Aufbau genauer Geräte und Maschinen), Toleranzrechnung, Toleranzanalyse, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Geräten (zuverlässigkeits- und sicherheitsgerechte Konstruktion), Beziehungen zwischen Gerät und Umwelt, Lärminderung in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und in den Praktika „Einführung in die 3D-Messtechnik“, „Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests“ |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Schinköthe, W.: Grundlagen der Feinwerktechnik - Konstruktion und Fertigung. Skript zur Vorlesung</li><li>• Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. München Wien: Carl Hanser 2000</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"><li>• 139701 Vorlesung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik, 3 SWS</li><li>• 139702 Übung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (inklusive Praktikum, Einführung in die 3D-Meßtechnik, Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests), 1,0 SWS (2x1,5 h)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 138 h          |                         |
|                                                     | Gesamt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, bei Wahl als Kern-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |

oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten bei  
Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

- Tafel
- OHP
- Beamer

---

20. Angeboten von: Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

---

## Modul: 67290 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072611501                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Corinna Salander                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Corinna Salander                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Keine, da das Modul in das Thema einführt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Grundlagen des Systems Bahn als spurgeführtem Verkehrsträger kennen und verstehen. Wissen und erläutern können, welche technischen, betrieblichen und rechtlichen Randbedingungen das System Bahn bestimmen und welchen Einfluss diese auf die Auslegung, Konstruktion, Produktion, Zulassung und Instandhaltung von Schienenfahrzeugen haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische, politische und technische Grundlagen des Systems Bahn, insbesondere der Zusammenhang von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb</li> <li>• Eisenbahninfrastrukturelemente mit Einfluss auf die Konstruktion und Zulassung von Schienenfahrzeugen</li> <li>• Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik, d.h. Zugfördertechnik, Spurführung, Akustik, Energieeffizienz, Emissionen sowie Fahrdynamik</li> <li>• Auslegung von Schienenfahrzeugen, auf Basis der technischen, betrieblichen und wirtschaftlichen Randbedingungen</li> <li>• Konstruktion von Schienenfahrzeugen, Erläuterung bestehender Konzepte sowie der Funktionsweise und Eigenschaften von Fahrzeugkomponenten</li> <li>• Produktion und Zulassung von Schienenfahrzeugen am Beispiel sicherheitsrelevanter Komponenten</li> <li>• Technische und betriebliche Bedingungen der Instandhaltung</li> <li>• Grundlagen der Leit- und Sicherungstechnik</li> <li>• Eisenbahnrelevante Gesetze, Normen und Verbändestruktur</li> <li>• Künftige Entwicklungen im System Bahn</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript und Übungsaufgaben</li> <li>• Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs, Verlag Springer Vieweg</li> <li>• Schindler, C. (Hrsg.): Handbuch Schienenfahrzeuge: Entwicklung, Produktion, Instandhaltung, Verlag Eurailpress</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 672901 Vorlesung Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit 56 h<br>Selbststudiumszeit 96 h<br>Exkursion (3-tägig, Vor- und Nachbereitung) 28 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |

17. Prüfungsnummer/n und -name: 67291 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb (PL),  
schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 040800010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7. Sprache:    | Nach Ankuendigung       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Andreas Kronenburg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Andreas Kronenburg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Thermodynamik, Reaktionskinetik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studenten kennen die physikalisch-chemischen Grundlagen von Verbrennungsprozessen: Reaktionskinetik von fossilen und biogenen Brennstoffen, Flammenstrukturen (laminare und turbulente Flammen, vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen), Turbulenz-Chemie Wechselwirkungsmechanismen, Schadstoffbildung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Grdlg. Technischer Verbrennungsvorgänge I &amp; II (WiSe, Unterrichtssprache Deutsch):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltungsgleichungen; Thermodynamik; molekularer Transport; chemische Reaktion; Reaktionsmechanismen; laminare vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen.</li> <li>• Gestreckte Flammenstrukturen; Zündprozesse; Flammenstabilität; turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Verbrennung; Schadstoffbildung; Spray-Verbrennung</li> </ul> <b>An equivalent course is taught in English:</b><br><b>Combustion Fundamentals I &amp; II (summer term only, taught in English):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transport equations; thermodynamics; fluid properties; chemical reactions; reaction mechanisms; laminar premixed and non-premixed combustion.</li> <li>• Effects of stretch, strain and curvature on flame characteristics; ignition; stability; turbulent reacting flows; pollutants and their formation; spray combustion</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Warnatz, Maas, Dibble, "Verbrennung", Springer-Verlag</li> <li>• Warnatz, Maas, Dibble, "Combustion", Springer</li> <li>• Turns, "An Introduction to Combustion", Mc Graw Hill</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 140901 Vorlesung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II</li> <li>• 140902 Übung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

|                                 |                                                                                                                                    |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 70 h (4SWS Vorlesung, 1SWS Übung)<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 110 h<br><b>Gesamt: 180 h</b>              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 14091 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II (PL),<br>schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0       |
| 18. Grundlage für ... :         |                                                                                                                                    |
| 19. Medienform:                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Tafelanschrieb</li><li>• PPT-Präsentationen</li><li>• Skripte zu den Vorlesungen</li></ul> |
| 20. Angeboten von:              | Institut für Technische Verbrennung                                                                                                |

**Modul: 13980 Grundlagen der Faser- und Textiltechnik / Textilmaschinenbau**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |              |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 049910001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Moduldauer: | 2 Semester   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7. Sprache:    | Deutsch      |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |              |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Hon.-Prof. Michael Doser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |              |
| 9. Dozenten:                                        | Heinrich Planck                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |              |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden können die Grundlagen um die komplexen Prozessabläufe sowie die technologischen Zusammenhänge der Textiltechnik verstehen. Sie kennen die wichtigsten textilen Materialien in ihren Eigenschaften und Möglichkeiten, sowie die grundlegenden Prozessabläufe zur Herstellung von Textilien. Anhand dieser Abläufe kennen sie die wichtigsten textilen Produktionsprozesse, insbesondere die Möglichkeiten der Multiskaligkeit textiler Strukturen und die zur Erzeugung notwendigen Technologien. Durch in die Vorlesung integrierte praktische Demonstrationen an aktuellen Industriemaschinen beherrschen sie die behandelten technologischen Verfahren und Prozessabläufe der Textiltechnik und des Textilmaschinenbaus |                |              |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Überblick über die textilen Fertigungsverfahren sowie Vermittlung der Multiskaligkeit textiler Strukturen und der sich daraus ergebenden Möglichkeiten der Funktionalität.</li><li>• Textile Werkstoffkunde</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |
| 14. Literatur:                                      | Aktuelle Vorlesungsmanuskripte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"><li>• 139801 Vorlesung Einführung Textil- und Faserstoffkunde</li><li>• 139802 Vorlesung Einführung Textiltechnik</li><li>• 139803 Praktikum Einführung in die textile Prüftechnik und Statistik</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 76 h           |              |
|                                                     | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 104h           |              |
|                                                     | Gesamt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 180 h          |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 13981 Grundlagen der Faser- und Textiltechnik / Textilmaschinenbau (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |              |
| 19. Medienform:                                     | Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer</li><li>• Exponate</li><li>• aktuelle Maschinen</li><li>• Folienausdrucke</li></ul> Praktikum: -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |              |

**Modul: 13990 Grundlagen der Fördertechnik**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072100001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Karl-Heinz Wehking                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Karl-Heinz Wehking</li><li>• Markus Schröppel</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Technischer Mechanik I-IV und Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I+II und Grundzüge der Produktentwicklung I+II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p><b>Im Modul Grundlagen der Fördertechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• haben die Studierenden die Systematisierung verschiedenartiger Fördermittel in unterschiedlichen</li><li>• Anwendungsfällen und die Basiselemente für deren Konstruktion und Entwicklung kennen gelernt,</li><li>• können die Studierenden wichtige Aufgaben der Betriebsführung von fördertechnischen, materialflusstechnischen oder logistischen Einrichtungen durchführen.</li></ul> <p><b>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• sind mit den wichtigsten Methoden zur Planung der Gegebenheiten des jeweiligen Wirtschaftsbereiches und seiner zu fördernden Güter unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten vertraut,</li><li>• kennen die fördertechnischen Basiselemente für die Konstruktion und Entwicklung von Materialflusssystemen,</li><li>• verstehen den Vorgang der Entwicklung, Planung, Betrieb und der Instandhaltung von fördertechnischen, materialflusstechnischen oder logistischen Komponenten,</li><li>• können die richtigen technischen Basiselemente Ihrer Art und Form entsprechend unter Berücksichtigung der Vor- und Nachteile für die klassischen Aufgaben der Fördertechnik (Fördern, Verteilen, Sammeln und Lagern) zuordnen und auswählen</li><li>• verstehen Materialfluss als Verkettung aller Vorgänge beim Gewinnen, Be- und Verarbeiten sowie bei der Verteilung von Gütern innerhalb festgelegter Bereiche.</li></ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Die Vorlesung vermittelt die <b>Grundlagen der Fördertechnik</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |

Im **ersten Teil** der Vorlesung wird zunächst die Einordnung und Systematisierung der fördertechnischen Basiselemente vorgestellt. Es werden die Aufgaben der Seile und Seiltriebe, Ketten- und Kettentriebe, Bremsen, Bremslüfter und Gesperre, Laufräder/Schienen, Lastaufnahmemittel, Anschlagmittel, Kupplungen, Antriebe mit Verbrennungsmotoren, Elektrische Antriebe, Hydrostatische Antriebe erläutert und der Einsatz der Basiselemente im Bereich der Fördertechnik behandelt. Die Dimensionierung fördertechnischer Systeme wird durch mehrere Vorlesungsbegleitende Übungen erklärt.

Der **zweite Teil** beginnt mit der Vorstellung der Aufgaben und Funktion von Lastaufnahmeeinrichtungen und Ladehilfsmitteln. Es werden im Anschluss unterschiedliche stetige Fördersysteme (Band- und Kettenförderer, Hängeförderer, Schwingförderer, angetriebene Rollenbahnen, Schwerkraft- und Strömungsförderer usw.) ebenso behandelt wie die Systematik von Unstetigförderern (Flurförderzeuge, flurgebundene Schienenfahrzeuge, aufgeständerte Unstetigförderer, flurfreie Unstetigförderer). Anschließend werden Lagersysteme vorgestellt und die Systematisierung nach Bauart und Lagergut in statische und dynamische Lager erarbeitet. Den Abschluss bilden zwei Kapitel über Sortertechnik sowie Kommissioniersysteme.

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Martin,H.; Römisch,P.; Weidlich,A.: Materialflusstechnik, 8. Auflage, Vieweg Verlag, 2004</li><li>• Pfeifer,H.; Kabisch, G.; Lautner,H.: Fördertechnik. Konstruktion und Berechnung, 6. Auflage, Vieweg Verlag, 1995</li><li>• Scheffler,M.: Grundlagen der Fördertechnik, Elemente und Triebwerke, 1.Auflage, Vieweg Verlag, 1994</li><li>• Ten Hompel,M.; Schmidt,T.; Nagel,L.; Jünemann, R.: Materialflusssysteme. Förder- und Lagertechnik, 3. Auflage, Springer Verlag, 2007</li></ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 139901 Vorlesung und Übung Grundlagen der Materialflusstechnik</li><li>• 139902 Vorsezung und Übung Konstruktionselemente der Fördertechnik</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | 42 Std. Präsenz<br>48 Std. Vor-/Nachbearbeitung<br>90 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung<br><br><b>Summe: 180 Stunden</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"><li>• 13991 Grundlagen der Fördertechnik: Grundlagen der Materialflusstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li><li>• 13992 Grundlagen der Fördertechnik: Konstruktionselemente (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li></ul>                                                                                                                                                                                                                             |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 19. Medienform:                      | Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

---

## Modul: 13060 Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041310001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Konstantinos Stergiaropoulos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Michael Schmidt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik I + II</li> <li>• Technische Mechanik I + II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Im Modul Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik haben die Studenten die Anlagen und deren Systematik der Heizung, Lüftung und Klimatisierung von Räumen kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse erworben. Auf dieser Basis können Sie grundlegende Auslegungen der Anlagen vornehmen.</p> <p><b>Erworbene Kompetenzen:</b><br/>Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den grundlegenden Methoden zur Anlagenauslegung vertraut,</li> <li>• kennen die thermodynamischen Grundoperationen der Behandlung feuchter Luft, der Verbrennung und des Wärme- und Stofftransportes</li> <li>• verstehen den Zusammenhang zwischen Anlagenauslegung und funktion und den Innenlasten, den meteorologischen Randbedingungen und der thermischen sowie lufthygienischen Behaglichkeit</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematik der heiz- und rumlufttechnischen Anlagen</li> <li>• Strömung in Kanälen und Räumen</li> <li>• Wärmeübergang durch Konvektion und Temperaturstrahlung</li> <li>• Wärmeleitung</li> <li>• Thermodynamik feuchter Luft</li> <li>• Verbrennung</li> <li>• meteorologische Grundlagen</li> <li>• Anlagenauslegung</li> <li>• thermische und lufthygienische Behaglichkeit</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recknagel, H.; Sprenger, E.; Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2007</li> <li>• Rietschel, H.; Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994</li> <li>• Rietschel, H.; Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004</li> <li>• Bach, H.; Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3.Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981</li> <li>• Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 5. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 1998</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |

- Arbeitskreis der Dozenten für Klimatechnik: Lehrbuch der Klimatechnik, Bd.1-Grundlagen. Bd.2-berechnung und Regelung. Bd.3-Bauelemente. Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1974-1977
- Knabe,G.: Gebäudeautomation. Verlag für Bauwesen, Berlin 1992

|                                      |                                                                                                     |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 130601 Vorlesung und Übung Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik                                  |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 42 h                                                                                   |
|                                      | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h                                                         |
|                                      | Gesamt: 180 h                                                                                       |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13061 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                     |
| 19. Medienform:                      | Vorlesungsskript                                                                                    |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                     |

## 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:                           | Univ.-Prof. Manfred Piesche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Manfred Piesche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

- Zogg, M.: Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik, Teubner, 1993
- Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH-Verlag, 2004
- Schubert, H.: Mechanische Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1997

---

|                                      |                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 Vorlesung: 42 h<br>Präsenzzeit Übung: 14 h<br>Vor- und Nachbearbeitungszeit: 124 h |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Summe: 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: |  |
|--------------------|--|

---

## Modul: 13540 Grundlagen der Mikrotechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 073400001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. André Zimmermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• André Zimmermann</li> <li>• Eugen Ermantraut</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffeigenschaften sowie Grundlagen der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik</li> <li>• Silizium-Mikromechanik</li> <li>• Einführung in die Vakuumtechnik</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation)</li> <li>• Lithographie und Maskentechnik</li> <li>• Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen)</li> <li>• Reinraumtechnik</li> <li>• Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken)</li> <li>• LIGA-Technik</li> <li>• Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss)</li> <li>• Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung)</li> <li>• Messmethoden der Mikrotechnik</li> <li>• Prozessketten der Mikrotechnik</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li> <li>• 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |

|                    |                                                                      |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 19. Medienform:    | Beamerpräsentation, Overhead-Projektor, Tafel, Demonstrationsobjekte |
| 20. Angeboten von: | Mikrosystemtechnik                                                   |

---

## Modul: 14060 Grundlagen der Technischen Optik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 073100001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Wolfgang Osten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Osten</li> <li>• Christof Pruß</li> <li>• Erich Steinbeißer</li> <li>• Alexander Bielke</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | HM 1 - HM 3,<br>Experimentalphysik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die Möglichkeiten und Grenzen der abbildenden Optik auf Basis des mathematischen Modells der Kollineation</li> <li>• sind in der Lage, grundlegende optische Systeme zu klassifizieren und im Rahmen der Gaußschen Optik zu berechnen</li> <li>• verstehen die Grundzüge der Herleitung der optischen Phänomene „Interferenz“ und „Beugung“ aus den Maxwell-Gleichungen</li> <li>• können die Grenzen der optischen Auflösung definieren</li> <li>• können grundlegende optische Systeme (wie z.B. Mikroskop, Messfernrohr und Interferometer) einsetzen und bewerten</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• optische Grundgesetze der Reflexion, Refraktion und Dispersion;</li> <li>• Kollineare (Gaußsche) Optik;</li> <li>• optische Bauelemente und Instrumente;</li> <li>• Wellenoptik: Grundlagen der Beugung und Auflösung;</li> <li>• Abbildungsfehler;</li> <li>• Strahlung und Lichttechnik</li> </ul> <p>Lust auf Praktikum?</p> <p>Zur beispielhaften Anwendung und Vertiefung des Lehrstoffs bieten wir fakultativ ein kleines Praktikum an. Bei Interesse bitte an Herrn Steinbeißer wenden.</p>                                                                                                                |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <p>Manuskript aus Powerpointfolien der Vorlesung; Übungsblätter; Formelsammlung;<br/>Sammlung von Klausuraufgaben mit ausführlichen Lösungen;</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleisch: A Student's Guide to Maxwell's Equation, 2011</li> <li>• Fleisch: A Student's Guide to Waves, 2015</li> <li>• Gross: Handbook of Optical Systems Vol. 1, Fundamentals of Technical Optics, 2005</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haferkorn: Optik, Wiley, 2002</li> <li>• Hecht: Optik, Oldenbourg, 2014</li> <li>• Kühlke: Optik, Harri Deutsch, 2011</li> <li>• Naumann; Schröder; Löffler-Mang: Handbuch Bauelemente der Optik, 2014</li> <li>• Pedrotti: Optik für Ingenieure, Springer, 2007</li> <li>• Schröder: Technische Optik, Vogel, 2007</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 140601 Vorlesung Grundlagen der Technischen Optik</li> <li>• 140602 Übung Grundlagen der Technischen Optik</li> <li>• 140603 Praktikum Grundlagen der Technischen Optik</li> </ul>                                                                                                                                             |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 14061 Grundlagen der Technischen Optik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt                                                                                                                                                                   |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 19. Medienform:                      | Powerpoint-Vorlesung mit zahlreichen Demonstrations-Versuchen, Übung: Notebook + Beamer, OH-Projektor, Tafel, kleine „Hands-on“ Versuche gehen durch die Reihen                                                                                                                                                                                                         |
| 20. Angeboten von:                   | Technische Optik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Modul: 14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042310004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Damian Vogt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Damian Vogt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</li> <li>• Technische Thermodynamik I + II</li> <li>• Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse in Thermodynamik und Strömungsmechanik mit dem Fokus auf der Anwendung bei Strömungsmaschinen</li> <li>• kennt und versteht die physikalischen und technischen Vorgänge und Zusammenhänge in Thermischen Strömungsmaschinen (Turbinen, Verdichter, Ventilatoren)</li> <li>• beherrscht die eindimensionale Betrachtung von Arbeitsumsetzung, Verlusten und Geschwindigkeitsdreiecken bei Turbomaschinen</li> <li>• ist in der Lage, aus dieser analytischen Durchdringung die Konsequenzen für Auslegung und Konstruktion von axialen und radialen Turbomaschinen zu ziehen</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsgebiete und wirtschaftliche Bedeutung</li> <li>• Bauarten</li> <li>• Thermodynamische Grundlagen</li> <li>• Fluideigenschaften und Zustandsänderungen</li> <li>• Strömungsmechanische Grundlagen</li> <li>• Anwendung auf Gestaltung der Bauteile</li> <li>• Ähnlichkeitsgesetze</li> <li>• Turbinen- und Verdichtertheorie</li> <li>• Verluste und Wirkungsgrade, Möglichkeiten ihrer Beeinflussung</li> <li>• Maschinenkomponenten</li> <li>• Betriebsverhalten, Kennfelder, Regelungsverfahren</li> <li>• Instationäre Phänomene</li> </ul>                                                                                 |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vogt, D., Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>• Dixon, S.L., Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, Elsevier 2005</li> <li>• Cohen H., Rogers, G.F.C., Saravanamuttoo, H.I.H., Gas Turbine Theory, Longman 2000</li> <li>• Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, Band 1, 4. Auflage, Springer 2001</li> <li>• Wilson D.G. and Korakianitis T., The design of high efficiency turbomachinery and gas turbines, 2nd ed., Prentice Hall 1998</li> </ul>                                                                                                     |                |                         |

|                                      |                                                                                                           |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 140701 Vorlesung und Übung Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen                                  |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br>Gesamt: 180 h                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 14071 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... :              | 30820 Thermische Strömungsmaschinen                                                                       |
| 19. Medienform:                      | Podcasted Whiteboard, Tafelanschrieb, Skript zur Vorlesung                                                |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium                                      |

## Modul: 13550 Grundlagen der Umformtechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 073210001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Mathias Liewald                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Mathias Liewald                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen: vor allem Werkstoffkunde, aber auch Technische Mechanik und Konstruktionslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen und Verfahren der spanlosen Formgebung von Metallen in der Blech- und Massivumformung</li> <li>• können teilespezifisch die zur Herstellung optimalen Verfahren auswählen</li> <li>• kennen die Möglichkeiten und Grenzen einzelner Verfahren, sowie ihre stückzahlabhängige Wirtschaftlichkeit</li> <li>• können die zur Formgebung notwendigen Kräfte und Leistungen abschätzen</li> <li>• sind mit dem Aufbau und der Herstellung von Werkzeugen vertraut</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Grundlagen:<br><br>Vorgänge im Werkstoff (Verformungsmechanismen, Verfestigung, Energiehypothese, Fließkurven), Oberfläche und Oberflächenbehandlung, Reibung und Schmierung, Erwärmung vor dem Umformen, Kraft und Arbeitsbedarf, Toleranzen in der Umformtechnik, Verfahrensgleichung nach DIN 8582 (Übersicht, Beispiele) Druckumformen (DIN 8583), Walzen (einschl. Rohrwalzen), Freiformen (u. a. Rundkneten, Stauchen, Prägen, Auftreiben), Gesenkformen, Eindrücken, Durchdrücken (Verjüngen, Strangpressen, Fließpressen), Zugdruckumformen (DIN 8584): Durchziehen, Tiefziehen, Drücken, Kragenziehen, Zugumformen (DIN 8585): Strecken, Streckrichten, Weiten, Tiefen, Biegeumformen (DIN 8586), Schubumformen (DIN 8587), Simulation von Umformvorgängen, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.<br><br>Freiwillige Exkursionen: 1 Tag im WS, 1 Woche im SS, jeweils zu Firmen und Forschungseinrichtungen. |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Download: Folien „Einführung in die Umformtechnik 1/2“</li> <li>• K. Lange: Umformtechnik, Band 1 - 3</li> <li>• K. Siegert: Strangpressen</li> <li>• H. Kugler: Umformtechnik</li> <li>• K. Lange, H. Meyer-Nolkemper: Gesenkschmieden</li> <li>• Schuler: Handbuch der Umformtechnik</li> <li>• G. Oehler/F. Kaiser: Schneid-, Stanz- und Ziehwerkzeuge</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• R. Neugebauer: Umform- und Zerteiltechnik</li></ul>                                                                  |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 135501 Vorlesung Grundlagen der Umformtechnik I</li><li>• 135502 Vorlesung Grundlagen der Umformtechnik II</li></ul> |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 42 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>Gesamt: 180 h                                                                    |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13551 Grundlagen der Umformtechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                     |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                              |
| 19. Medienform:                      | Download-Skript, Beamerpräsentation, Tafelaufschrieb                                                                                                         |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Umformtechnik                                                                                                                                   |

## Modul: 11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 070800003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Michael Bargende                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Michael Bargende                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundkenntnisse aus 1. bis 4. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studenten kennen die Teilprozesse des Verbrennungsmotors. Sie können thermodynamische Analysen durchführen und Kennfelder interpretieren. Bauteilbelastung und Schadstoffbelastung bzw. deren Vermeidung (innermotorisch und durch Abgasnachbehandlung) können bestimmt werden.                                                                                                                                                    |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Thermodynamische Vergleichsprozesse, Kraftstoffe, Otto- und dieselmotorische Gemischbildung, Zündung und Verbrennung, Ladungswechsel, Aufladung, Auslegung eines Verbrennungsmotors, Triebwerksdynamik, Konstruktionselemente, Abgas- und Geräuschemissionen.<br><br>Informationen zur Prüfung:<br>Verständnis: keine Hilfsmittel zugelassen<br>Berechnung: alle Hilfsmittel außer programmierbare Taschenrechner, Laptos, Handy, etc. |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li> <li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li> </ul>                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 113901 Grundlagen der Verbrennungsmotoren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 11391 Grundlagen der Verbrennungsmotoren (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Verbrennungsmotoren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |

## Modul: 14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042000100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Stefan Riedelbauch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul Gruppe 1 (Strömungsmechanik)</li> <li>• Technische Strömungslehre (Fluidmechanik 1) oder Strömungsmechanik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden kennen die prinzipielle Funktionsweise von Wasserkraftanlagen und die Grundlagen der hydraulischen Strömungsmaschinen. Sie sind in der Lage, grundlegende Voraussetzungen von hydraulischen Strömungsmaschinen in Wasserkraftwerken durchzuführen sowie das Betriebsverhalten zu beurteilen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen von Kraftwerken, Turbinen, Kreiselpumpen und Pumpenturbinen. Dabei werden die verschiedenen Bauarten und deren Kennwerte, Verluste sowie die dort auftretenden Kavitationserscheinungen vorgestellt. Es wird eine Einführung in die Auslegung von hydraulischen Strömungsmaschinen und die damit zusammenhängenden Kennlinien und Betriebsverhalten gegeben. Mit der Berechnung und Konstruktion einzelner Bauteile von Wasserkraftanlagen wird die Auslegung von hydraulischen Strömungsmaschinen vertieft.</p> <p>Zusätzlich werden noch weitere Komponenten in Wasserkraftanlagen wie beispielsweise „Hydrodynamische Getriebe und Absperr- und Regelorgane behandelt.</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript "Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft"</li> <li>• C. Pfleiderer, H. Petermann, Strömungsmaschinen, Springer Verlag</li> <li>• W. Bohl, W. Elmendorf, Strömungsmaschinen 1 &amp; 2, Vogel Buchverlag</li> <li>• J. Raabe, Hydraulische Maschinen und Anlagen, VDI Verlag</li> <li>• J. Giesecke, E. Mosonyi, Wasserkraftanlagen, Springer Verlag</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 141001 Vorlesung Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft</li> <li>• 141002 Übung Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft</li> <li>• 141003 Seminar Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |

|                                 |                                                                                                                            |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 48h + Nacharbeitszeit: 132h = 180h                                                                            |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 14101 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, |
| 18. Grundlage für ... :         | 29210 Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen                                                       |
| 19. Medienform:                 | Tafel, Tablet-PC, Powerpoint Präsentation                                                                                  |
| 20. Angeboten von:              |                                                                                                                            |

## Modul: 14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                   |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041610001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 1 Semester        |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes Semester    |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Nach Ankuendigung |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Jörg Starflinger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                   |
| 9. Dozenten:                                        | Jörg Starflinger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                   |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                   |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Vorlesungen: Experimentalphysik, Thermodynamik, Mathematik, Strömungslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                   |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen den Kernaufbau und die Bindungsenergie. Sie können zeigen, bei welchen Nukliden durch Fusion oder Spaltung Energie „frei“ wird. Sie verstehen den Massendefekt und den Zusammengang mit der Einstein'schen Formel. Sie können die Bethe-Weizsäcker-Formel anwenden und die stabilen Isotope in Isobarenketten identifizieren.</li> <li>- verstehen Radioaktivität und können die verschiedenen Zerfallsarten erläutern. Sie kennen das Gesetz des radioaktiven Zerfalls. Sie verstehen den Aufbau der Nuklidkarte und können sogenannte Zerfallsketten nachvollziehen.</li> <li>- können grundsätzlich die Modellvorstellung der Kernspaltung nachvollziehen. Sie kennen die Spaltproduktausbeutekurve, die Energiefreisetzung bei der Spaltung. Sie wissen, was verzögerte Neutronen sind und woher diese stammen.</li> <li>- wissen, was Wirkungsquerschnitte sind. Sie kennen die 4-Faktoren-Formel und können die einzelnen Terme benennen und erläutern.</li> <li>- können eine einfache Neutronenbilanzgleichung aufstellen. Sie wissen, was das der Diffusionsansatz ist und können daraus die Reaktorgleichung ableiten. Für ein einfaches Beispiel können sie die kritische Abmessung berechnen.</li> <li>- verstehen das dynamische Verhalten des Reaktors. Sie kennen die Punktkinetik und können Begriffe, wie Reaktivität und Reaktorperiode erläutern. Sie verstehen die Sprungantwort bei einem Reaktivitätseintrag. Sie können das Selbstregelverhalten, insb. die Rückwirkungskoeffizienten (Doppler, Dichte, Void) anschaulich beschreiben.</li> <li>- können den Aufbau eines Brennelements (DWR/SWR) nachvollziehen und Bauteile am BE identifizieren. Sie verstehen den Brennstabaufbau, die Steuerstäbe und dessen Antriebe. Sie können Unterkanalanalysen nachvollziehen und können die Brennstabtemperaturverteilung erläutern. Sie können DNB und Dryout als Gefahr für das Brennelement</li> </ul> |                |                   |

identifizieren und erläutern und verstehen Heißkanalfaktoren als Auslegungskriterium.

- können Kühlkreislauf von Druckwasserreaktoranlagen inkl. aller Komponenten schematisch zeichnen und benennen, Kerneinbauten identifizieren, Aufbau des Dampferzeugers reproduzieren, den Druckhalter schematisch zeichnen und dessen Funktion beschreiben, die Kerninstrumentierung und deren Aufgaben beschreiben können sowie den Sekundärkreislauf zeichnen und benennen.

- können Siedewasserreaktoranlagen inkl. aller Komponenten schematisch zeichnen und benennen, Kerneinbauten identifizieren können, den Kühlkreislauf zeichnen und benennen und die SWR-Regelung und das Betriebskennfeld verstehen.

- können Hilfs- und Nebenanlagen identifizieren und voneinander unterscheiden, die Aufgaben des Volumenregelsystems verstehen und nachvollziehen, das nukleare Zwischenkühlsystem verstehen und dessen Aufgaben im Normalbetrieb und bei Störungen nachvollziehen, Aufgaben des Zusatzboriersystems beschreiben und die Druckstaffelung in DWR und Inertisierung bei SWR verstehen.

- im Bereich der Reaktorsicherheit Gefährdungspotenziale und Schutzziele in der Kerntechnik verstehen sowie die Definition der zwölf Sicherheitsprinzipien nachvollziehen und mit anschaulichen Beispielen erläutern.

- Das Defense-in-Depth Prinzip als Staffelung des Sicherheitssystems beschreiben, die fünf Sicherheitsebenen identifizieren und zugehörige Gegenmaßnahmen erläutern. Sie können das Barrierenprinzip für DWR und SWR anhand von Beispielen erläutern.

- die Funktion der Sicherheitssysteme für DWR und SWR nachvollziehen und beschreiben. Sie verstehen die Definition des Risikos, den Unterschied zwischen deterministischer und probabilistischer Sicherheitsanalyse und können die Stufen der probabilistischen Sicherheitsanalyse nachvollziehen. Hierbei können sie Ereignisbaum und Fehlerbaum voneinander unterscheiden und können die INES-Skala erläutern.

- können generell die Reaktorentwicklung (Generationen 1-4) nachvollziehen, die Hauptmerkmale fortschrittlicher Reaktorkonzepte benennen und Beispiele von Gen III Reaktoren angeben.

- verstehen die Ziele von Gen IV Reaktoren, können Hauptmerkmale der Gen IV Konzepte mit Vor- und Nachteilen reproduzieren und Beispiele angeben. Sie verstehen das Konzept und die Idee eines ADS-Reaktors als ein mögliches Konzept zur Verringerung der Radiotoxizität des Abfalls.

- Den Brennstoffkreislauf nachvollziehen, kennen Abbaumethoden (konventionelle, unkonventionelle) und können den ungefähren weltweiten Verbrauch pro Jahr benennen.

- den Anreicherungsgrund nachvollziehen, die Rolle von UF<sub>6</sub> erläutern und vier Konversionsverfahren benennen.

- können das Aufkommen von Abfall pro Jahr benennen, die Relevanz verschiedener Abfallarten für Zwischen- und Endlagern erläutern, die Klassifizierung von Abfällen nachvollziehen, die Behandlung

von festen und flüssigen Betriebsabfällen erläutern, das Schema der Wiederaufarbeitung zeichnen und insbesondere den PUREX Prozess verstehen. Außerdem sollen sie die Rolle von Glaskokillen für hochradioaktive Abfälle verstehen.

- Das tiefengeologische Konzept verstehen, die Möglichkeiten der Einlagerung erläutern und das Multibarrierenkonzept zur Sicherheit von Endlagern erläutern.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. Inhalt:                          | <p>Die o.g. Lernziele werden in 6 Themenkomplexen abgehandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kernreaktoren in Deutschland, Europa, weltweit</li> <li>- Kerntechnische Grundlagen, Radioaktivität, Bindungsenergie, Kernspaltung, Nuklidkarte, kritische Anordnungen</li> <li>- Druck und Siedewasserreaktoren, Brennelemente, Hilfs- und Nebenanlagen</li> <li>- Sicherheitseinrichtungen, Reaktorsicherheit, Unfälle</li> <li>- Fortschrittliche Reaktorkonzepte, neue Reaktoren der Generation 4 (im Ausland)</li> <li>- Brennstoffkreislauf: Versorgung mit Kernbrennstoff, Entsorgung des radioaktiven Abfalls</li> </ul> <p>pdf der Vorlesung ausschließlich über ILIAS</p> |
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Oldekop: "Druckwasserreaktoren für Kern-Kraftwerke"</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 141101 Vorlesung und Übung Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>45 h Präsenzzeit</p> <p>45 h Vor-/Nacharbeitungszeit</p> <p>90 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 14111 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 18. Grundlage für ... :              | 26000 Kernenergietechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 19. Medienform:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ppt-Präsentation</li> <li>• Manuskripte online</li> <li>• Tafel + Kreide</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Kernenergetik und Energiesysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**Modul: 13590 Kraftfahrzeuge I + II**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 070800001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Jochen Wiedemann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jochen Wiedemann</li> <li>• Nils Widdecke</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Kenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studenten kennen die KFZ Grundkomponenten, Fahrwiderstände sowie Fahrgrenzen. Sie können KFZ Grundgleichungen im Kontext anwenden. Die Studenten wissen um die Vor- und Nachteile von Fahrzeug- Antriebs- und Karosseriekonzepte.                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Historie des Automobils, Kfz-Entwicklung, Karosserie, Antriebskonzepte, Fahrleistungen - und widerstände, Leistungsangebot, Fahrgrenzen, Räder und Reifen, Bremsen, Kraftübertragung, Fahrwerk, alternative Antriebskonzepte<br><br>Wichtig: Ab WS2015/16 ist die Prüfung ohne Hilfsmittel zu absolvieren.                                                                                                                                         |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiedemann, J.: Kraftfahrzeuge I+II, Vorlesungsumdruck,</li> <li>• Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik , Vieweg, 2007</li> <li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li> <li>• Reimpell, J.: Fahrwerkstechnik: Grundlagen, Vogel-Fachbuchverlag, 2005</li> <li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 135901 Vorlesung Kraftfahrzeuge I + II</li> <li>• 135902 Übung Kraftfahrzeuge I + II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 13591 Kraftfahrzeuge I + II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             | 13590 Kraftfahrzeuge I + II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Beamer, Tafel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Kraftfahrwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |

## Modul: 14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 070800002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Hans-Christian Reuß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Hans-Christian Reuß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studenten kennen mechatronische Komponenten in Automobilen, können Funktionsweisen und Zusammenhänge erklären.<br><br>Die Studenten können Entwicklungsmethoden für mechatronische Komponenten im Automobil einordnen und anwenden. Wichtige Entwicklungswerkzeuge können sie nutzen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>VL Kfz-Mech I:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an die Elektronik</li> <li>• Bordnetz (Energiemanagement, Generator, Starter, Batterie, Licht)</li> <li>• Motorelektronik (Zündung, Einspritzung)</li> <li>• Getriebeelektronik</li> <li>• Lenkung</li> <li>• ABS, ASR, ESP, elektromechanische Bremse, Dämpfungsregelung, Reifendrucküberwachung</li> <li>• Sicherheitssysteme (Airbag, Gurt, Alarmanlage, Wegfahrsperre)</li> <li>• Komfortsysteme (Tempomat, Abstandsregelung, Klimaanlage)</li> </ul> <b>VL Kfz-Mech II:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen mechatronischer Systeme (Steuerung/Regelung, diskrete Systeme, Echtzeitsysteme, eingebettete Systeme, vernetzte Systeme)</li> <li>• Systemarchitektur und Fahrzeugentwicklungsprozesse</li> <li>• Kernprozess zur Entwicklung von mechatronischen Systemen und Software (Schwerpunkt V-Modell)</li> </ul> <b>Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapid Prototyping (Simulink)</li> <li>• Modellbasierte Funktionsentwicklung mit TargetLink</li> <li>• Elektronik</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Vorlesungsumdruck: „Kraftfahrzeugmechatronik I“ (Reuss)<br><br>Schäuffele, J., Zurawka, T.: „Automotive Software Engineering“ Vieweg, 2006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 141301 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik I</li> <li>• 141302 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |

• 141303 Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

14131 Kraftfahrzeugmechatronik I + II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Vorlesung (Beamer), Laborübungen (am PC, betreute Zweiergruppen)

---

20. Angeboten von:

Kraftfahrzeugmechatronik

---

## Modul: 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung

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

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

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 140101 Vorlesung Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 56 Stunden<br>Nachbearbeitungszeit: 124 Stunden<br>Summe : 180 Stunden<br><br>Es gibt keine alten Prüfungsaufgaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 14011 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 18. Grundlage für ... :              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 37690 Konstruieren mit Kunststoffen</li> <li>• 37700 Kunststoffverarbeitungstechnik</li> <li>• 18380 Kunststoffverarbeitung 1</li> <li>• 39420 Kunststoffverarbeitungstechnik 1</li> <li>• 18390 Kunststoffverarbeitung 2</li> <li>• 39430 Kunststoffverarbeitungstechnik 2</li> <li>• 41150 Kunststoff-Werkstofftechnik</li> <li>• 18400 Auslegung von Extrusions- und Spritzgießwerkzeugen</li> <li>• 32690 Auslegung von Extrusions- und Spritzgießwerkzeugen</li> <li>• 18410 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling</li> <li>• 39450 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling</li> <li>• 18420 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe</li> <li>• 32700 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe</li> </ul> |
| 19. Medienform:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer-Präsentation</li> <li>• Tafelanschriften</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Kunststofftechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

**Modul: 14150 Leichtbau**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041810002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Michael Seidenfuß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Stefan Weihe</li><li>• Michael Seidenfuß</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br><br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br><br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li><li>• Werkstoffkunde I und II</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen. |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Werkstoffe im Leichtbau</li><li>• Festigkeitsberechnung</li><li>• Konstruktionsprinzipien</li><li>• Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen</li><li>• Verbindungstechnik</li><li>• Zuverlässigkeit</li><li>• Recycling</li></ul>                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>- Manuskript zur Vorlesung</li><li>- Ergänzende Folien (online verfügbar)</li><li>- Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsgesellschaft</li><li>- Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft</li></ul>                                                                                                                                                          |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"><li>• 141501 Vorlesung Leichtbau</li><li>• 141502 Leichtbau Übung</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 138 h          |                         |
|                                                     | Gesamt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 14151 Leichtbau (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | PPT auf Tablet PC, Animationen u. Simulationen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |

## Modul: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 073010001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Thomas Graf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                |
| 9. Dozenten:                                        | Thomas Graf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.                                                                                                                                            |                |                |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung,</li> <li>• Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung,</li> <li>• Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück</li> <li>• physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</li> </ul> |                |                |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Springer Vieweg (2014), ISBN 978-3-8348-1817-1</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 141401 Vorlesung mit integrierter Übung Materialbearbeitung mit Lasern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 14141 Materialbearbeitung mit Lasern (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Strahlwerkzeuge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                |

## Modul: 14160 Methodische Produktentwicklung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072710010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Hansgeorg Binz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Hansgeorg Binz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre I - IV oder</li> <li>• Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw.</li> <li>• Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Im Modul Methodische Produktentwicklung <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> </ul> Erworbene <b>Kompetenzen</b> : Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Stellung des Geschäftsbereichs „Entwicklung/Konstruktion“ im Unternehmen einordnen,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells,</li> <li>• können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden,</li> <li>• verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz,</li> <li>• kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses,</li> <li>• sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden,</li> <li>• beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik.</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der methodischen Produktentwicklung. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung des Konstruktionsbereichs im Unternehmen und die Notwendigkeit der methodischen Produktentwicklung sowie die Grundlagen technischer Systeme und des methodischen Vorgehens behandelt. Auf Basis eines allgemeinen Lösungsprozesses werden dann der Prozess des Planens und Konstruierens sowie der dafür                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |

notwendige Arbeitsfluss erörtert. Einen wesentlichen Schwerpunkt stellen anschließend die Methoden für die Konstruktionsphasen "Produktplanung/Aufgabenklärung" und "Konzipieren" dar. Hier werden beispielsweise allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden vorgestellt und an Fallbeispielen geübt.

Der zweite Teil beginnt mit Methoden für die Konstruktionsphasen "Entwerfen" und "Ausarbeiten". Es werden Grundregeln der Gestaltung, Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien ebenso behandelt wie die Systematik von Fertigungsunterlagen. Den Abschluss bildet das Kapitel Variantenmanagement mit Themen wie dem Entwickeln von Baureihen und Baukästen sowie von Plattformen.

Der Vorlesungsstoff wird innerhalb eines eintägigen Workshops anhand eines realen Anwendungsbeispiel vertieft.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Binz, H.: Methodische Produktentwicklung I + II. Skript zur Vorlesung</li> <li>• Pahl G., Beitz W. u. a.: Konstruktionslehre, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007</li> <li>• Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007</li> <li>• Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2009</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 141601 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung I</li> <li>• 141602 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung II</li> <li>• 141603 Workshop Methodeneinsatz im Produktentwicklungsprozess</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit: 50 h (4 SWS + Workshop)</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 130 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <p>14161 Methodische Produktentwicklung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung: i. d. R. schriftlich (gesamter Stoff von beiden Semestern), nach jedem Semester angeboten, Dauer 120 min; bei weniger als 10 Kandidaten: mündlich, Dauer 40 min</p>                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 19. Medienform:                      | Beamer-Präsentation, Tafel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Modul: 12250 Numerische Methoden der Dynamik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072810005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Peter Eberhard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Peter Eberhard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen in Mathematik und Mechanik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Numerische Methoden der Dynamik besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über numerische Methoden und haben ein gutes Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge numerischer Methoden in der Dynamik. Somit sind sie einerseits in der Lage in kommerziellen Numerik-Programmen implementierte numerische Methoden selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht anwenden zu können und andererseits können sie auch eigene Algorithmen auf dem Computer implementieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die numerischen Methoden zur Behandlung mechanischer Systeme</li> <li>• Grundlagen der numerischen Mathematik: Numerische Prinzipie, Maschinenzahlen, Fehleranalyse</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme: Cholesky-Zerlegung, Gauß-Elimination, LR-Zerlegung, QR-Verfahren, iterative Methoden bei quadratischer Koeffizientenmatrix, Lineares Ausgleichsproblem</li> <li>• Eigenwertproblem: Grundlagen, Normalformen, Vektoriteration, Berechnung von Eigenwerten mit dem QR-Verfahren, Berechnung von Eigenvektoren</li> <li>• Anfangswertproblem bei gewöhnlichen Differentialgleichungen: Grundlagen, Einschrittverfahren (Runge-Kutta Verfahren)</li> <li>• Werkzeuge und numerische Bibliotheken: für lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme und Anfangswertprobleme. Theorie und Numerik in der Anwendung - ein Vergleich</li> <li>• 2 Versuche aus dem Angebot des Instituts (u.a. Virtual Reality, Hardware-in-the-loop, Schwingungsmessung); Pflicht falls als Kompetenzfeld gewählt, ansonsten freiwillige Teilnahme</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>• H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery: Numerical Recipes in FORTRAN. Cambridge: Cambridge University Press, 1992</li> <li>• H.-R. Schwarz, N. Köckler: Numerische Mathematik. Stuttgart: Teubner, 2004</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 122501 Vorlesung Numerische Methoden der Dynamik</li> <li>• 122502 Übung Numerische Methoden der Dynamik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit bzw. Versuche: 138 h

Gesamt: 180 h

---

|                                 |                                                                                                       |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 12251 Numerische Methoden der Dynamik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0 |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

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

---

|                 |                                         |
|-----------------|-----------------------------------------|
| 19. Medienform: | Beamer, Tablet-PC, Computervorführungen |
|-----------------|-----------------------------------------|

---

|                    |                                                 |
|--------------------|-------------------------------------------------|
| 20. Angeboten von: | Institut für Technische und Numerische Mechanik |
|--------------------|-------------------------------------------------|

---

## Modul: 14180 Numerische Strömungssimulation

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041610002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Eckart Laurien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eckart Laurien</li> <li>• Albert Ruprecht</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen der Numerik, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Studenten besitzen fundiertes Wissen über die Vorgehensweise, die mathematisch/physikalischen Grundlagen und die Anwendung der numerischen Strömungssimulation (CFD, Computational Fluid Dynamics) einschließlich der Auswahl der Turbulenzmodelle, sie sind in der Lage die fachgerechte Erweiterung, Verifikation und Validierung problemangepasster Simulationsrechnungen vorzunehmen</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Einführung <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Beispiel: Rohrkrümmer <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 Einführende Demonstration</li> <li>1.1.2 Modellierung und Simulation in der Strömungsmechanik</li> <li>1.1.3 Strömungsphänomene in Rohrkrümmern</li> <li>1.1.4 Vorbereitung und Durchführung</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>2 Vorgehensweise <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Physikalische Beschreibung <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Fluide und ihre Eigenschaften</li> <li>2.1.2 Kompressibilität einer Gasströmung</li> <li>2.1.3 Turbulenz</li> <li>2.1.4 Dimensionsanalyse</li> <li>2.1.5 Ausgebildete laminare Rohrströmung</li> </ol> </li> <li>2.2 Mathematische Formulierung <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Eindimensionale Grundgleichungen der Stromfadentheorie</li> <li>2.2.2 Ableitung der Navier-Stokes Gleichungen</li> <li>2.2.3 Randbedingungen</li> <li>2.2.4 Analytische Lösungen</li> <li>2.2.5 Navier-Stokes Gleichungen für kompressible Strömung</li> </ol> </li> <li>2.3 Diskretisierung <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Finite-Differenzen Methode für die Poissongleichung</li> <li>2.3.2 Grundlagen der Finite-Volumen Methode</li> </ol> </li> <li>2.4 Koordinatentransformation und Netzgenerierung <ol style="list-style-type: none"> <li>2.4.1 Klassifizierung numerischer Netze</li> <li>2.4.2 Netze für komplexe Geometrien</li> </ol> </li> <li>2.5 Simulationsprogramme <ol style="list-style-type: none"> <li>2.5.1 Übersicht</li> <li>2.5.2 Das Rechenprogramm Ansys-CFX</li> <li>2.5.3 Das Rechenprogramm Open Foam</li> </ol> </li> </ol> </li></ol> |                |                         |

- 3 Grundgleichungen und Modelle
  - 3.1 Beschreibung auf Molekülebene
    - 3.1.1 Gaskinetische Simulationsmethode
  - 3.2 Laminare Strömungen
    - 3.2.1 Hierarchie der Grundgleichungen
    - 3.2.2 Die Euler-Gleichungen der Gasdynamik
    - 3.2.3 Energiegleichung
    - 3.2.4 Navier-Stokes Gleichungen für inkompressible Strömungen
  - 3.3 Turbulente Strömungen
    - 3.3.1 Visualisierung turbulenter Strömungen
    - 3.3.2 Direkte Numerische Simulation
    - 3.3.3 Reynoldsgleichungen für Turbulente Strömungen
    - 3.3.4 Prandtl'sches Mischungswegmodell
    - 3.3.5 Algebraische Turbulenzmodelle
    - 3.3.6 Zweigleichungs-Transportmodelle
    - 3.3.7 Sekundärströmungen
    - 3.3.8 Reynoldsspannungemodelle
    - 3.3.9 Klassifikation von Turbulenzmodellen
    - 3.3.10 Grobstruktursimulation
- 4 Qualität und Genauigkeit
  - 4.1 Anforderungen
    - 4.1.1 Fehler und Genauigkeit
    - 4.1.2 Anforderungen der Strömungsphysik
    - 4.1.3 Anforderungen des Ingenieurwesens
  - 4.2 Numerische Fehler und Verifikation
    - 4.2.1 Rundungsfehler
    - 4.2.2 Numerische Diffusion
    - 4.2.3 Netzabhängigkeit einer Lösung
  - 4.3 Modellfehler und Validierung
    - 4.3.1 Arbeiten mit Wandfunktionen
    - 4.3.2 Beispiel: Rohrabzweig

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Laurien und H. Oertel jr.: Numerische Strömungsmechanik - Grundgleichungen und Modelle - Lösungsmethoden - Qualität und Genauigkeit, 5. Auflage, Springer Vieweg (2013)</li> <li>• alle Vorlesungsfolien in ILIAS verfügbar</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 141801 Vorlesung und Übung Numerische Strömungssimulation</li> <li>• 141802 Praktikum Numerische Strömungssimulation</li> </ul>                                                                                                           |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 45h + Nacharbeitszeit: 131h + Praktikumszeit: 4 h = 180 h                                                                                                                                                                                                             |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 14181 Numerische Strömungssimulation (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, keine Hilfsmittel zugelassen                                                                                                                                                           |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 19. Medienform:                      | ppt-Folien (30 %), Tafel und Kreide (65 %), Computerdemonstration (5%)<br><br>Manuskripte online                                                                                                                                                                                   |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Kernenergetik und Energiesysteme                                                                                                                                                                                                                                      |

## Modul: 14190 Regelungstechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074810060                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Frank Allgöwer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Allgöwer</li> <li>• Matthias Müller</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• HM I-III</li> <li>• Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese linearer Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich,</li> <li>• können auf Grund theoretischer Überlegungen Regler und Beobachter für dynamische Systeme entwerfen und validieren,</li> <li>• kennen Methoden zur praktischen Umsetzung regelungstechnischer Methoden,</li> <li>• können sich mit anderen Ingenieuren über regelungstechnische Methoden austauschen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Vorlesung: „Einführung in die Regelungstechnik“:</b><br/>           Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität (Nyquist-, Hurwitz- und Small-Gain-Kriterium,...), Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich (PID, Polvorgabe, Vorfilter,...), Beobachterentwurf</p> <p><b>Praktikum: „Einführung in die Regelungstechnik“ :</b><br/>           Implementierung der in der Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik erlernten Reglerentwurfsverfahren an praktischen Laborversuchen</p> <p><b>Projektwettbewerb:</b><br/>           Lösen einer konkreten Regelungsaufgabe in einer vorgegebenen Zeit in Gruppen</p> <p><b>Vorlesung „Mehrgrößenregelung“:</b><br/>           Modellierung von Mehrgrößensystemen: Zustandsraumdarstellung, Übertragungsmatrizen, Analyse von Mehrgrößensystemen: Ausgewählte mathematische Grundlagen aus der Funktionalanalysis und der Linearen Algebra, Pole und Nullstellen, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Stabilität von MIMO-Systeme: Small-Gain-Theorem, Nyquisttheorem, Singulärwertzerlegung, Regelgüte; Reglerentwurfsverfahren: Relative-Gain-Array-Verfahren, Polvorgabe, Eigenstrukturvorgabe, Direct/Inverse Nyquist Array, Internal-Model-Principle</p> |                |                         |

**Es muss einer der folgenden Blöcke ausgewählt werden:**

### Block 1

- Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik", 2 SWS, 5. Semester
- Projektwettbewerb zur Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik", 1 SWS, 5. Semester
- Praktikum "Einführung in die Regelungstechnik", 1 SWS, 6. Semester

### Block 2

- Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik", 2 SWS, 5. Semester
- Vorlesung "Mehrgrößenregelung", 2 SWS, 6. Semester

### Block 3

- Projektwettbewerb zur Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik", 1 SWS, 5. Semester
- Praktikum "Einführung in die Regelungstechnik", 1 SWS, 6. Semester
- Vorlesung "Mehrgrößenregelung", 2 SWS, 6. Semester

**Anmerkung:** Block 3 muss und kann nur dann gewählt werden, wenn die Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik" bereits in einem anderen Modul gewählt wurde.

---

#### 14. Literatur:

#### **Vorlesung „Einführung in die Regelungstechnik“,**

- Praktikum und Projektwettbewerb
- Lunze, J.. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004
- Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.

#### **Vorlesung „Mehrgrößenregelung“zusätzlich**

- Lunze, J.. Regelungstechnik 2, Springer Verlag, 2004

---

#### 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 141901 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik
- 141902 Projektwettbewerb Einführung in die Regelungstechnik
- 141903 Praktikum Einführung in die Regelungstechnik
- 141904 Vorlesung Mehrgrößenregelung

---

#### 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h  
Gesamt: 180h

---

#### 17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 14191 Einführung in die Regelungstechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
- 14192 Mehrgrößenregelung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
- 14193 Einführung in die Regelungstechnik Praktikum (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
- 14194 Einführung in die Regelungstechnik Projektwettbewerb (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0

---

#### 18. Grundlage für ... :

---

#### 19. Medienform:

---

#### 20. Angeboten von:

---

## Modul: 15600 Schwingungen und Modalanalyse

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074010001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Apl. Prof. Michael Hanss                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Hanss</li> <li>• Pascal Ziegler</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Technischer Mechanik, z.B. durch die Module TM I, TM II+III sowie TM IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Studierende ist vertraut mit den Grundlagen von linearen (freien und erzwungenen) Schwingungen mit einem und mehreren Freiheitsgraden sowie den Grundlagen von linearen Schwingungen von Kontinua.</li> <li>• Der Studierende beherrscht die mathematischen Methoden der Beschreibung von linearen Schwingungssystemen und ist in der Lage, die Schwingungsbeanspruchung von einfachen mechanischen Anordnungen und Strukturen zu berechnen.</li> <li>• Der Studierende ist vertraut mit der messtechnischen Erfassung von Strukturschwingungen sowie der Aufbereitung der Messsignale im Frequenzbereich.</li> <li>• Der Studierende ist in der Lage daraus die modalen Kenngrößen zu identifizieren.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Veranstaltung <b>Technische Schwingungslehre</b> vermittelt die Grundlagen der linearen Schwingungslehre in folgender Gliederung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und Darstellungsformen von Schwingungen</li> <li>• Lineare Schwingungen mit einem Freiheitsgrad: konservative und gedämpfte Eigenschwingungen, erzwungene Schwingungen mit Beispielen</li> <li>• Lineare Schwingungen mit endlich vielen Freiheitsgraden: Eigenschwingungen und erzwungene Schwingungen mit harmonischer Erregung</li> <li>• Schwingungen kontinuierlicher Systeme.</li> </ul> <p>Die Veranstaltung <b>Experimentelle Modalanalyse</b> vermittelt den Inhalt in folgender Gliederung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Anwendungen der experimentellen Modalanalyse</li> <li>• Methoden zur Schwingungsanregung, Messverfahren</li> <li>• Signalanalyse und -verarbeitung, Zeit- und Frequenzbereichsdarstellung</li> <li>• Frequenzgang, Übertragungsfunktion und deren modale Zerlegung</li> <li>• Bestimmung modaler Kenngrößen, Modenerkennung und -vergleich</li> </ul> <p>Es werden zudem Anwendungen auf Problemstellungen der industriellen Praxis demonstriert.</p> |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | Als praktischer Teil werden fachbezogene Versuche zur experimentellen Modalanalyse angeboten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte</li> </ul> <p>Weiterführende Literatur für die Technische Schwingungslehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Möser, W. Kropp: „Körperschall“, 3. Aufl., Springer, Berlin, 2008.</li> <li>• K. Magnus, K. Popp: „Schwingungen“, 7. Aufl., Teubner, Stuttgart, 2005.</li> </ul> <p>Weiterführende Literatur für die Experimentelle Modalanalyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. J. Ewins: „Modal Testing - theory, practice and application“, 2nd edition, Research Studies Press Ltd, 2000, ISBN 0-86380-218-4.</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 156001 Vorlesung Technische Schwingungslehre</li> <li>• 156002 Vorlesung Experimentelle Modalanalyse</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 45h + Nacharbeitszeit: 135h = 180h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15601 Technische Schwingungslehre (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• 15602 Experimentelle Modalanalyse (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 19. Medienform:                      | Overhead-Projektor, Tafel, Demonstrationsexperimente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Modul: 12270 Simulationstechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 074710002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Oliver Sawodny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Oliver Sawodny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodule Mathematik</li> <li>• Pflichtmodul Systemdynamik bzw. Teil 1 vom Pflichtmodul Regelungs- und Steuerungstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Werkzeuge zur Simulation von dynamischen Systemen und beherrschen deren Anwendung. Sie setzen geeignete numerische Integrationsverfahren ein und können das Simulationsprogramm in Abstimmung mit der ihnen gegebenen Simulationsaufgabe parametrisieren.                                                                                                                                                          |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Stationäre und dynamische Analyse von Simulationsmodellen; numerische Lösungen von gewöhnlichen Differentialgleichungen mit Anfangs- oder Randbedingungen; Stückprozesse als Warte-Bedien-Systeme; Simulationswerkzeug Matlab/Simulink und Arena                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Kramer, U.; Neculau, M.: Simulationstechnik. Carl Hanser 1998</li> <li>• Stoer, J.; Bulirsch, R.: Einführung in die numerische Mathematik II. Springer 1987, 1991</li> <li>• Hoffmann, J.: Matlab und Simulink - Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme. Addison-Wesley 1998</li> <li>• Kelton, W.D.: Simulation mit Arena. 2nd Edition, McGraw-Hill 2001</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 122701 Vorlesung mit integrierter Übung Simulationstechnik</li> <li>• 122702 Praktikum Simulationstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 53 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h<br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12271 Simulationstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel</li> <li>• 12272 Simulationstechnik: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li> </ul>                                                 |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             | 12290 Systemanalyse I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Systemdynamik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |

## Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072910003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Alexander Verl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Alexander Verl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“ (Modul Regelungs- und Steuerungstechnik)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden kennen typische Anwendungen der Steuerungstechnik in Werkzeugmaschinen und Industrierobotern. Sie verstehen die Möglichkeiten heutiger Steuerungskonzepte vor dem Hintergrund komfortabler Bedienerführung, integrierter Mess- und Antriebsregelungstechnik (mechatronische Systeme) sowie Diagnosehilfen bei Systemausfall. Aus der Kenntnis der verschiedenen Steuerungsarten und Steuerungsfunktionen für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter können die Studierenden die Komponenten innerhalb der Steuerung, wie z.B. Lagesollwertbildung oder Adaptive Control-Verfahren interpretieren. Sie können die Auslegung der Antriebstechnik und die zugehörigen Problemstellungen der Regelungs- und Messtechnik verstehen, bewerten und Lösungen erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden können erkennen, wie die Kinematik und Dynamik von Robotern und Parallelkinematiken beschrieben, gelöst und steuerungstechnisch integriert werden kann.</p> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Numerische Steuerung, Robotersteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise.</li> <li>Mess-, Antriebs-, Regelungstechnik für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> <li>Kinematische und Dynamische Modellierung von Robotern und Parallelkinematiken.</li> <li>Praktikum zur Inbetriebnahme von Antriebssystemen und regelungstechnischer Einstellung.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>142301 Vorlesung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> <li>142302 Übung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 42h            |                         |
|                                                     | Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 138h           |                         |

|                                 |                                                                                  |                                                                                                                               |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gesamt:                         |                                                                                  | 180h                                                                                                                          |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 14231                                                                            | Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... :         |                                                                                  |                                                                                                                               |
| 19. Medienform:                 | Beamer, Overhead, Tafel                                                          |                                                                                                                               |
| 20. Angeboten von:              | Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen |                                                                                                                               |

## Modul: 14240 Technisches Design

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072710110                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Thomas Maier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Maier</li> <li>• Markus Schmid</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder<br>Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Im Modul Technisches Design <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung,</li> <li>• können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> </ul> Erworbene <b>Kompetenzen</b> :<br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer,</li> <li>• beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen,</li> <li>• beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses,</li> <li>• können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten,</li> <li>• beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung,</li> <li>• haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs.</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Darlegung des Designs als Teilnutzwert eines technischen Produkts und ausführliche Behandlung der wertrelevanten Parameter an aktuellen Anwendungs-beispielen. Behandlung des Designs als Bestandteil der Produktentwicklung und Anwendung der Design-kriterien in der Gestaltkonzeption von Einzelprodukten mit Funktions-, Tragwerks- und Interfacegestaltung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |

Form- und Farbgebung mit Oberflächendesign und Grafik von Einzelprodukten. Interior-Design sowie das Design von Produktprogrammen und Produktsystemen mit Corporate-Design.

---

14. Literatur:

- Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEn<sup>Kompakt</sup> mit SelfStudy-Online-Übungen;
  - Seeger, H.: Design technischer Produkte, Produktprogramme und -systeme, Springer-Verlag;
  - Lange, W., Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung, TÜV-Verlag
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 142401 Vorlesung Technisches Design
  - 142402 Übung und Praktikum Technisches Design
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

14241 Technisches Design (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Designmodellen und Produkten, Präsentation von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 13330 Technologiemanagement

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072010002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dieter Spath                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieter Spath</li> <li>• Betina Weber</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden haben Kenntnis von den theoretischen Ansätzen des Technologiemanagements in Unternehmen und können normatives, strategisches und operatives Technologiemanagement unterscheiden.</p> <p>Sie Grenzen die Begriffe Technologiemanagement, Forschungs- und Entwicklungsmanagement und Innovationsmanagement gegeneinander ab und kennen die Bedeutung von Technologien.</p> <p>Sie kennen klassische Aufbauorganisationen in Unternehmen sowie die Bedeutung der Ablauforganisation. Sie verstehen, wie Technologien in Unternehmen strategisch geplant und sinnvoll eingesetzt werden und wie sich der Einsatz neuer Technologien auswirkt.</p> <p>Die Studierenden kennen die verschiedenen Innovationsgrade und -arten sowie Innovationshindernisse und -beschleuniger. Zudem sind ihnen Ziele und Risiken des Projektmanagements bekannt sowie die Grundzüge der Projektplanung. Die Instrumente des Technologie- und Innovationsmanagements kennen sie hinsichtlich Effizienz, Finanzierungsmöglichkeiten und Kapazitätsplanung ebenso, wie verschiedene Möglichkeiten der internen und externen Zusammenarbeit.</p> <p>Erworbene <b>Kompetenzen</b> : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Bedeutung des Technologiemanagements im Unternehmen einordnen</li> <li>• kennen die wesentlichen Ansätze und Aufgaben des normativen, strategischen und operativen Technologiemanagements</li> <li>• verstehen die Handlungsalternativen des Technologiemanagements</li> <li>• kennen die Phasen eines methodischen Vorgehens im Technologiemanagement</li> <li>• sind mit den wichtigsten Methoden zur Technologieplanung und -strategie vertraut und können diese zielführend anwenden</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen und das Anwendungswissen zum Technologiemanagement.</p> <p>Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |

Umfeld des Technologiemanagements,  
Begriffsklärungen,  
Organisationsmanagement,  
Integriertes Technologiemanagement,  
Normatives Technologiemanagement,  
Strategisches Technologiemanagement:

- Technologiefrühaufklärung
- Lebenszykluskonzepte
- Portfoliomethodik
- Erfahrungskurvenkonzept
- Technologiestrategien

Fallstudien zum strategischen Technologiemanagement,  
Operatives Technologiemanagement:

- Innovationsmanagement
- Projektmanagement
- Instrumente des Technologie- und Innovationsmanagements

Fallstudie Netzplantechnik

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spath, D.; Weber, B.: Skript zur Vorlesung Technologiemanagement</li> <li>• Spath, D.: Technologiemanagement - Grundlagen, Konzepte, Methoden, Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2011</li> <li>• Bullinger, H.-J. (Hrsg.): Fokus Technologie: Chancen erkennen - Leistungen entwickeln, München: Hanser, 2008</li> <li>• Specht, D.; Möhrle, M. (Hrsg.): Gabler-Lexikon Technologiemanagement, Wiesbaden: Gabler, 2002</li> <li>• Bullinger, H.-J.: Einführung in das Technologiemanagement: Modelle, Methoden, Praxisbeispiele, Stuttgart: Teubner, 1994</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 133301 Vorlesung Technologiemanagement I</li> <li>• 133302 Vorlesung Technologiemanagement II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit: 46 Stunden</p> <p>Selbststudium: 134 Stunden</p> <p>Summe: 180 Stunden</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13331 Technologiemanagement (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 19. Medienform:                      | Beamer-Präsentation, Videos, Animationen, Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Modul: 13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072420001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 1 Semester     |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes Semester |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch        |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Hermann Sandmaier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                |
| 9. Dozenten:                                        | Hermann Sandmaier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die wichtigsten Technologien und Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Mikroelektronik als auch der Nano- und Mikrosystemtechnik kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden einzelne technologische Prozesse bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen.</li> </ul> Erworbene Kompetenzen:<br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wichtigsten Materialien der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben,</li> <li>• können die wichtigsten Verfahren der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen,</li> <li>• haben ein Gefühl für den Aufwand einzelner Verfahren entwickeln können,</li> <li>• sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten,</li> <li>• sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Prozessverfahren auszuwählen und einen kompletten Prozessablauf für die Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen zu entwerfen.</li> </ul> |                |                |
| 13. Inhalt:                                         | Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die komplexen Prozessabläufe bei der Herstellung von modernen Bauelementen der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer Einführung in die Thematik werden zunächst die wichtigsten Materialien - insbesondere Silizium - vorgestellt. Anschließend werden die bedeutendsten Prozesse zur Herstellung von mikroelektronischen und mikrosystemtechnischen Bauelementen und Systemen behandelt. Insbesondere werden die Grundlagen zur Dünnschichttechnik, zur Lithographie und zu den Ätzverfahren vermittelt. Abschließend werden als Vertiefung die Prozessabläufe der Oberflächen- und Bulkmechanik kurz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                |

vorgestellt und erläutert. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente, wie elektronische Schaltungen oder Mikrosysteme, hergestellt werden können.

14. Literatur:

- Korvink, J. G.; Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006
- Menz, W.; Mohr, J.; Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005
- Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: crcpress, 1997
- Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003
- Völklein, F.; Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006
- Schwesinger N.; Dehne C.; Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009

Online-Vorlesungen:

- <http://www.sensedu.com>
- <http://www.ett.bme.hu/memsedu>

Lernmaterialien:

- Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

135601 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

13561 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial

20. Angeboten von:

Mikrosystemtechnik

## Modul: 24590 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:                           | Univ.-Prof. Joachim Groß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Joachim Groß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 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> <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>• 245901 Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik I</li> <li>• 245902 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:      | 24591 Thermische Verfahrenstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Modul: 14280 Werkstofftechnik und -simulation

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041810003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Siegfried Schmauder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Siegfried Schmauder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 6. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Werkstoffkunde I und II; Einführung in die Festigkeitslehre; Grundlagen der Numerik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse über das Verhalten von Werkstoffen unter verschiedenen Beanspruchungen. Sie haben die Fähigkeiten, das Werkstoffverhalten mit Hilfe von entsprechenden Stoffgesetzen zu beschreiben und in eine Werkstoffsimulation umzusetzen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>I. Werkstofftechnik</b><br><br><b>Grundlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versetzungstheorie</li> <li>• Plastizität</li> <li>• Festigkeitssteigerung</li> </ul> <b>Mechanisches Verhalten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• statische Beanspruchung</li> <li>• schwingende Beanspruchung</li> <li>• Zeitstandverhalten</li> </ul> <b>Stoffgesetze</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen</li> <li>• Elastisch-plastisches Werkstoffverhalten</li> <li>• Viskoelastisches Werkstoffverhalten</li> </ul> <b>Neue Werkstoffe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keramiken</li> <li>• Polymere</li> <li>• Verbundwerkstoffe</li> </ul> <b>II. Werkstoffsimulation</b><br><br><b>Was ist ein Modell?</b><br><br>Betrachtung vor dem Hintergrund der Größenordnung (von der atomistischen Ebene bis zum makroskopischen Bauteil) |                |                         |

### **Modellierung auf unterschiedlichen Skalen**

Anwendung materialwissenschaftlicher Modelle auf unterschiedlichen Zeit- und Längenskalen

### **Monte Carlo Methode**

### **Molekulardynamik Methode**

### **Kristallplastizität und Versetzungstheorie**

### **Mikro-/Meso-/Makromechanik**

### **Finite Elemente Methode**

### **Bruch- und Schädigungsmechanik**

|                                      |                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | - Manuskript zur Vorlesung<br>- Schmauder, Mishnaevsky Jr.: Micromechanics and Nanosimulation of Metals and Composites, Springer-Verlag (2008) |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | • 142801 Vorlesung Werkstofftechnik und -simulation<br>• 142802 Werkstofftechnik und -simulation Übung                                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 42 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>Gesamt: 180 h                                                      |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 14281 Werkstofftechnik und -simulation (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                   |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                |
| 19. Medienform:                      | PPT auf Tablet-PC, Folien, Animationen                                                                                                         |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre                                                                              |

## Modul: 13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 073310001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Prof. Uwe Heisel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Uwe Heisel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | TM I - III, KL I - IV, Fertigungslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden kennen den konstruktiven Aufbau und die Funktionseinheiten von spanenden Werkzeugmaschinen und Produktionssystemen sowie die Formeln zu deren Berechnung, sie wissen, wie Werkzeugmaschinen und deren Funktionseinheiten funktionieren, sie können deren Aufbau und Funktionsweise erklären und die Formeln zur Berechnung von Werkzeugmaschinen anwenden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Überblick, wirtschaftliche Bedeutung von Werkzeugmaschinen - Anforderungen, Trends und systematischen Einteilung - Beurteilung der Werkzeugmaschinen - Einführung in die Zerspanungslehre, Übungen - Berechnen und Auslegen von Werkzeugmaschinen (mit FEM) - Baugruppen der Werkzeugmaschinen - Drehmaschinen und Drehzellen - Bohr- und Fräsmaschinen, Bearbeitungszentren - Maschinen für die Komplettbearbeitung - Ausgewählte Konstruktionen spanender Werkzeugmaschinen - Maschinen zur Gewinde- und Verzahnungsherstellung - Maschinen zur Blechbearbeitung - Erodiermaschinen - Maschinen für die Strahlbearbeitung - Maschinen für die Feinbearbeitung - Maschinen für die HSC-Bearbeitung - Rundtaktmaschinen und Transferstrassen - Maschinen mit paralleler Kinematik - Rekonfigurierbare Maschinen, Flexible Fertigungssysteme |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben<br>1. Perovic, B.: Spanende Werkzeugmaschinen. 2009 Berlin: Springer-Verlag.<br>2. Perovic, B.: Handbuch Werkzeugmaschinen. 2006 München: Hanser-Fachbuchverlag.<br>4. Spur, G.; Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik. 6 Bände in 10 Teilbänden. 1979 - 1987 München: Hanser-Verlag.<br>5. Tschätsch, H.: Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung. 2003 München: Hanser-Fachbuchverlag.<br>6. Westkämper, E.; Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik. 2010 Stuttgart: Vieweg + Teubner Verlag.<br>7. Weck, M.: Werkzeugmaschinen. Band 1 bis 5. Berlin: Springer-Verlag:<br>8. Witte, H.: Werkzeugmaschinen. Kamprath-Reihe: Technik kurz und bündig. 1994 Würzburg: Vogel-Verlag.                                                  |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 135701 Vorlesung Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |

|                                 |                                                                                                         |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br>Gesamt: 180 h                       |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 13571 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme (PL),<br>schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... :         |                                                                                                         |
| 19. Medienform:                 | Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips                                                     |
| 20. Angeboten von:              | Institut für Werkzeugmaschinen                                                                          |

**Modul: 32280 Wirtschaftskybernetik I**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 075200002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Meike Tilebein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Meike Tilebein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennt den Aufbau und die Funktionen des Systems „Unternehmen“ sowie die Strukturen der Unternehmensführung</li> <li>• kennt Methoden und Werkzeuge der operativen Planung und Kontrolle von Wertschöpfungsprozessen</li> <li>• kann aufgrund von wirtschaftswissenschaftlichem Basiswissen zur Gestaltung von Wertschöpfungssystemen und Geschäftsmodellen aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht beitragen</li> </ul>                                |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Unternehmen als dynamisches kybernetisches System und seine Funktionen - Grundlegende Elemente der Betriebswirtschaft aus Sicht der Kybernetik</li> <li>• Ausgewählte betriebswirtschaftliche Methoden der Unternehmensführung</li> <li>• Kybernetische Methoden für die Planung und Kontrolle operativer Prozesse in Unternehmen und zwischen denselben in Wertschöpfungsnetzwerken</li> <li>• Unternehmensplanspiel INTOP als Übung</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrbuch: Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K. (2009): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht. 6. Auflage, Gabler, Wiesbaden</li> <li>• Vorlesungsunterlagen</li> <li>• Handbuch zum Planspiel INTOP</li> </ul>                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 322801 Vorlesung Wirtschaftskybernetik I</li> <li>• 322802 Übung Wirtschaftskybernetik I</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 32281 Wirtschaftskybernetik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Diversity Studies in den Ingenieurwissenschaften                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |

## Modul: 13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072410003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Thomas Bauernhansl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehre ergänzend zu belegen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | In der industriellen Produktion sind nahezu alle Arbeitsplätze in unternehmensinternen und externen Informations- und Kommunikationssystemen vernetzt. Die Studierenden beherrschen nach Besuch der Vorlesung die Grundlagen, Methoden und Zusammenhänge des Managements von Informationen und Prozessen in der Produktion. Sie können diese in operativer als auch planerischer Ebene innerhalb der Industrie anwenden und bewerten und diese entsprechend der jeweiligen Aufgaben modifizieren.                                                                                                                         |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Moderne Produktionsunternehmen setzen eine Vielzahl an informationstechnischen Werkzeugen ein, um ihre Geschäftsprozesse zu unterstützen. Die Vorlesung vermittelt anhand der Lebenszyklen für Produkt, Technologie, Fabrik und Auftrag welche Methoden im industriellen Produktionsumfeld entlang dieser Lebenszyklen eingesetzt werden und welche IT-Systeme dabei unterstützend zum Einsatz kommen. Dabei geht die Vorlesung auch darauf ein, wie das Wissensmanagement und der Informationsfluss entlang der Lebenszyklen innerhalb des produzierenden Unternehmens mit Hilfe dieser IT-Werkzeuge unterstützt werden. |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Skript zur Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 135801 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I</li> <li>• 135802 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I</li> <li>• 135803 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II</li> <li>• 135804 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 63 Stunden<br>Selbststudium: 117 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 13581 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |

|                    |                                                                 |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 19. Medienform:    | Power-Point Präsentationen, Simulationen, Animationen und Filme |
| 20. Angeboten von: | Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb           |

---

## Modul: 14310 Zuverlässigkeitstechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072600003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Bernd Bertsche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Bernd Bertsche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Höhere Mathematik und abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre I-IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden kennen die statistischen Grundlagen sowie die verschiedenen Methoden der Zuverlässigkeitstechnik.</p> <p>Sie beherrschen qualitative Methoden (FMEA, FTA, Design Review, ABC-Analyse) und quantitative Methoden (Boole, Markov, Monte Carlo u.a.) und können diese zur Ermittlung der Zuverlässigkeit technischer Systeme anwenden. Sie beherrschen die Testplanung, können Zuverlässigkeitsanalysen auswerten und Zuverlässigkeitsprogramme aufstellen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung und Einordnung der Zuverlässigkeitstechnik</li> <li>• Übersicht zu Methoden und Hilfsmittel</li> <li>• Behandlung qualitativer Methoden zur systematischen Ermittlung von Fehlern bzw. Ausfällen und ihre Auswirkungen, z. B. FMEA (mit Übungen), Fehlerbaumanalyse FTA, Design Review (konstruktiv)</li> <li>• Grundbegriffe der quantitativen Methoden zur Berechnung von Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitswerten, z. B. Boolesche Theorie (mit Übungen), Markov Theorie, Monte Carlo Simulation</li> <li>• Auswertung von Lebensdauerversuchen (z. B. mit Weibullverteilung)</li> <li>• Zuverlässigkeitsnachweisverfahren</li> <li>• Zuverlässigkeitssicherungsprogramme</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bertsche, Lechner: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer 2004.</li> <li>• VDA-Band 3.2: Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 143101 Vorlesung und Übung Zuverlässigkeitstechnik</li> <li>• 143102 Praktikumsversuch FMEA</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42 h Vorlesung und 2 h Praktikum<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 136 h<br><br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 14311 Zuverlässigkeitstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Vorlesung: Laptop, Beamer, Overhead

---

20. Angeboten von: Institut für Maschinenelemente

---

## 400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

---

Zugeordnete Module:    11240 Grundlagen der Informatik I+II  
                              12500 Grundzüge der Angewandten Chemie  
                              40120 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I

---

## Modul: 11240 Grundlagen der Informatik I+II

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041500001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Michael Resch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Resch</li> <li>• Natalia Currle-Linde</li> <li>• Yevgen Dorozhko</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br><br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen die Grundlagen der Informatik und sind in der Lage diese im folgenden Studium anzuwenden.</li> <li>• Die Studenten verstehen die hardwaretechnischen Grundlagen eines Computersystems.</li> <li>• Sie sind in der Lage grundsätzliche Leistungsabschätzungen von Computersystemen zu machen.</li> <li>• Die Studenten verstehen die softwaretechnischen Grundlagen von Betriebssystemen.</li> <li>• Die Studenten verfügen über Grundkenntnisse der allgemeinen Programmierung. Sie beherrschen die gängigen Datentypen und Datenstrukturen.</li> <li>• Die Studenten erwerben Kenntnisse in der Programmierung mit Java.</li> <li>• Die Studenten verfügen über einen Einblick in die Problematik der Software-Entwicklung.</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Informatik</li> <li>• Rechnertechnik</li> <li>• Betriebssysteme und Programmierung</li> <li>• Programmiertechnik</li> <li>• Software Entwicklung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Dr. Helmut Balzert, Lehrbuch Grundlagen der Informatik; Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg , Berlin, ISBN 3-8274-0358-8</li> <li>• Helmut Herold, Bruno Lurz, Jürgen Wohlrab, Grundlagen der Informatik: Praktisch - Technisch - Theoretisch, Pearson Studium, 2006, ISBN 978-3-8273-7216-1</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 112401 Vorlesung Grundlagen der Informatik I</li> <li>• 112402 Übung Grundlagen der Informatik I</li> <li>• 112403 Vorlesung Grundlagen der Informatik II</li> <li>• 112404 Übung Grundlagen der Informatik II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 60 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 120 h          |                         |
|                                                     | Gesamt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 180 h          |                         |

17. Prüfungsnummer/n und -name: 11241 Grundlagen der Informatik I+II (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: PPT-Präsentation, Tafelanschrieb

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 12500 Grundzüge der Angewandten Chemie

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 030230906                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Rainer Niewa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Rainer Niewa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008, 2. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 2. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Keine.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Konzepte der Chemie wie Atombau, Periodensystem, Bindungstypen, Formelsprache und Stöchiometrie</li> <li>• kennen grundlegende chemische Stoffklassen sowie exemplarische Reaktionstypen</li> <li>• wissen um den Zusammenhang zwischen chemischem Aufbau und Eigenschaften wichtiger Materialien</li> <li>• erkennen wichtige Anwendungen der Chemie im eigenen Hauptfach</li> </ul>                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grundlagen:</b> Atom- und Molekülbau (chem. Bindung), Periodensystem, Nichtmetalle - Halbleiter - Metalle, Nomenklatur u. Formelschreibweise.</li> <li>• <b>Säuren und Basen</b> : Definition, pH-Werte</li> <li>• <b>Elektrochemie:</b> Redoxreaktionen, galvanische Zellen, Elektrolyse, Korrosion, Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen.</li> <li>• <b>Metalle und Halbleiter:</b> Struktur (Kugelpackungen), Bändermodell, Gewinnung und Eigenschaften der wichtigsten techn. Metalle (Eisen, Kobalt, Nickel, Kupfer, Aluminium, Titan, Zinn), Silizium (Darstellung, Zonenschmelzen)</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | E. Riedel: Allgemeine und Anorganische Chemie, 8. Aufl. 2004<br>J. Hoikins, E. Lindner: Chemie für Ingenieure, 12. Aufl. 2001<br>C. E. Mortimer, U. Müller: Chemie - Basiswissen, 9. Aufl. 2007<br>G. Kickelbick: Chemie für Ingenieure, 2008                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 125001 Vorlesung Grundzüge der Angewandten Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 21 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h<br>Gesamt: 90 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 12501 Grundzüge der Angewandten Chemie (USL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |

## Modul: 40120 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 041500005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 3.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Michael Resch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Colin Glass                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2011, 5. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Modellierung und Simulation.</li> <li>• Die Studenten verstehen den Prozess Abbildung der Realität durch Modelle, bis hin zur Programmierung und Simulation.</li> <li>• Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Modelle zu erstellen und Simulationen durchzuführen.</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Modellierung (Abstraktion, Vereinfachung, Analyse)</li> <li>• Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Wird während der Vorlesung angegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 401201 Vorlesung Simulation und Modellierung I</li> <li>• 401202 Übung Simulation und Modellierung I</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 32 h<br>Selbststudium: 58 h<br>Gesamt: 90 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 40121 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | PPT-Präsentation, Tafelanschrieb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |

## Modul: 80310 Bachelorarbeit Maschinenbau

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                   |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 100150005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Moduldauer: | 1 Semester        |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 12.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6. Turnus:     | jedes Semester    |
| 4. SWS:                                             | 0.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7. Sprache:    | Nach Ankuendigung |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Hansgeorg Binz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                   |
| 9. Dozenten:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                   |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Maschinenbau, PO 2008<br>B.Sc. Maschinenbau, PO 2011                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                   |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Mindestens 120 erworbene Leistungspunkte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                   |
| 12. Lernziele:                                      | Die / der Studierende besitzt die Fähigkeit, selbstständig wissenschaftliche Arbeiten auf der von Ihr / Ihm erworbenen Kompetenzen und Wissen während ihres / seines Studiums zu erstellen. Sie / er besitzt die Kompetenz, eine Problemstellung innerhalb einer Frist selbstständig strukturiert, nach wissenschaftlichen Methoden systematisch zu bearbeiten und transparent zu dokumentieren.                                                                  |                |                   |
| 13. Inhalt:                                         | Inhalt: Individuelle Absprache<br><br>Innerhalb der Bearbeitungsfrist (5 Monate) ist die fertige Bachelorarbeit in 2 gebundenen Exemplaren bei der bzw. dem Betreuer(in) abzugeben. Zusätzlich muss ein Exemplar in elektronischer Form eingereicht werden. Bestandteil der Bachelorarbeit ist der Besuch von mindestens 9 Seminarvorträgen (Teilnahmebestätigung auf Formblatt des Instituts) und ein eigener Vortrag von 20-30 Minuten Dauer über deren Inhalt. |                |                   |
| 14. Literatur:                                      | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                   |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                   |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | 360 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                   |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                   |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                   |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                   |
| 20. Angeboten von:                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                   |