



**Universität Stuttgart**

# **Modulhandbuch**

## **Studiengang Bachelor of Science Technologiemanagement**

### **Prüfungsordnung: 2008**

Wintersemester 2014/15  
Stand: 30. September 2014

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Kontaktpersonen:

---

|                                 |                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studiendekan/in:                | Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl<br>Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb<br>Tel.:<br>E-Mail: afs@iff.uni-stuttgart.de                                   |
| Studiengangsmanager/in:         | Rolf Ilg<br>Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement<br>Tel.: 0711 970-2023<br>E-Mail: rolf.ilg@iat.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:          | Rolf Ilg<br>Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement<br>Tel.: 0711 970-2023<br>E-Mail: rolf.ilg@iat.uni-stuttgart.de                                 |
| Stundenplanverantwortliche/r:   | Ina Maier<br>Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften<br>Tel.: 0711 970-2047<br>E-Mail: ina.maier@iat.uni-stuttgart.de                                          |

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                                             |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Qualifikationsziele .....</b>                                                            | <b>6</b>  |
| <b>100 Basismodule .....</b>                                                                | <b>7</b>  |
| 11150 Experimentalphysik mit Praktikum .....                                                | 8         |
| 45800 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge .....                               | 10        |
| 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge .....                                   | 12        |
| 12170 Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum .....                                      | 14        |
| <b>200 Kernmodule .....</b>                                                                 | <b>16</b> |
| 12210 Einführung in die Elektrotechnik .....                                                | 17        |
| 51660 Grundzüge der Maschinenkonstruktion I+II mit Einführung in die Festigkeitslehre ..... | 18        |
| 13320 Grundzüge der Produktentwicklung I+II .....                                           | 20        |
| 210 Pflichtmodule .....                                                                     | 23        |
| 12100 BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung .....                                         | 24        |
| 13340 Logistik und Fabrikbetriebslehre .....                                                | 26        |
| 13330 Technologiemanagement .....                                                           | 28        |
| 220 Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit .....                                         | 30        |
| 13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik .....                                                  | 31        |
| 13530 Arbeitswissenschaft .....                                                             | 33        |
| 13910 Chemische Reaktionstechnik I .....                                                    | 35        |
| 13920 Dichtungstechnik .....                                                                | 37        |
| 13930 Einführung in die effiziente Wärmenutzung .....                                       | 39        |
| 13940 Energie- und Umwelttechnik .....                                                      | 41        |
| 13950 Energiewirtschaft und Energieversorgung .....                                         | 43        |
| 16000 Erneuerbare Energien .....                                                            | 45        |
| 13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe .....                         | 47        |
| 14030 Fundamentals of Microelectronics .....                                                | 50        |
| 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik .....                        | 52        |
| 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II .....                              | 54        |
| 13980 Grundlagen der Faser- und Textiltechnik / Textilmaschinenbau .....                    | 56        |
| 13990 Grundlagen der Fördertechnik .....                                                    | 58        |
| 13060 Grundlagen der Heiz- und Raumlufttechnik .....                                        | 61        |
| 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik .....                                   | 63        |
| 13540 Grundlagen der Mikrotechnik .....                                                     | 65        |
| 14060 Grundlagen der Technischen Optik .....                                                | 67        |
| 14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen .....                                   | 69        |
| 13550 Grundlagen der Umformtechnik .....                                                    | 71        |
| 11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren .....                                              | 73        |
| 13830 Grundlagen der Wärmeübertragung .....                                                 | 75        |
| 14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft .....                              | 77        |
| 14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung .....                                     | 79        |
| 13590 Kraftfahrzeuge I + II .....                                                           | 83        |
| 14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II .....                                                 | 85        |
| 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung .....                                   | 87        |
| 14150 Leichtbau .....                                                                       | 89        |
| 16260 Maschinendynamik .....                                                                | 91        |
| 14140 Materialbearbeitung mit Lasern .....                                                  | 93        |
| 37350 Messtechnik - Anlagenmesstechnik - Technologiemanagement .....                        | 95        |
| 37360 Messtechnik - Fertigungsmesstechnik - Technologiemanagement .....                     | 97        |
| 37340 Messtechnik - Optische Messtechnik - Technologiemanagement .....                      | 99        |
| 14160 Methodische Produktentwicklung .....                                                  | 102       |
| 12250 Numerische Methoden der Dynamik .....                                                 | 105       |
| 14180 Numerische Strömungssimulation .....                                                  | 107       |

|       |                                                                    |     |
|-------|--------------------------------------------------------------------|-----|
| 13780 | Regelungs- und Steuerungstechnik .....                             | 110 |
| 14190 | Regelungstechnik .....                                             | 112 |
| 14200 | Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb .....                         | 115 |
| 15600 | Schwingungen und Modalanalyse .....                                | 117 |
| 12270 | Simulationstechnik .....                                           | 119 |
| 14230 | Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter ..... | 121 |
| 13760 | Strömungsmechanik .....                                            | 123 |
| 13750 | Technische Strömungslehre .....                                    | 125 |
| 14240 | Technisches Design .....                                           | 127 |
| 13560 | Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I .....              | 129 |
| 14280 | Werkstofftechnik und -simulation .....                             | 132 |
| 13570 | Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme .....                     | 134 |
| 13580 | Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion .....        | 136 |
| 14310 | Zuverlässigkeitstechnik .....                                      | 138 |
| 10540 | Technische Mechanik I .....                                        | 140 |
| 11950 | Technische Mechanik II + III .....                                 | 141 |
| 11960 | Technische Mechanik IV .....                                       | 143 |
| 38540 | Technische Thermodynamik I + II .....                              | 145 |

### **300 Ergänzungsmodule ..... 147**

|       |                                                                      |     |
|-------|----------------------------------------------------------------------|-----|
| 310   | Kompetenzfeld I .....                                                | 148 |
| 12090 | BWL I: Produktion, Organisation, Personal .....                      | 149 |
| 13200 | BWL III: Marketing und Einführung in die Wirtschaftsinformatik ..... | 151 |
| 320   | Kompetenzfeld II .....                                               | 153 |
| 13900 | Ackerschlepper und Ölhydraulik .....                                 | 154 |
| 13530 | Arbeitswissenschaft .....                                            | 156 |
| 13910 | Chemische Reaktionstechnik I .....                                   | 158 |
| 13920 | Dichtungstechnik .....                                               | 160 |
| 13930 | Einführung in die effiziente Wärmenutzung .....                      | 162 |
| 13940 | Energie- und Umwelttechnik .....                                     | 164 |
| 13950 | Energiewirtschaft und Energieversorgung .....                        | 166 |
| 16000 | Erneuerbare Energien .....                                           | 168 |
| 13040 | Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe .....        | 170 |
| 14030 | Fundamentals of Microelectronics .....                               | 173 |
| 13970 | Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik .....       | 175 |
| 14090 | Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II .....             | 177 |
| 13980 | Grundlagen der Faser- und Textiltechnik / Textilmaschinenbau .....   | 179 |
| 13990 | Grundlagen der Fördertechnik .....                                   | 181 |
| 13060 | Grundlagen der Heiz- und Raumluftheiztechnik .....                   | 184 |
| 14020 | Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik .....                  | 186 |
| 13540 | Grundlagen der Mikrotechnik .....                                    | 188 |
| 14060 | Grundlagen der Technischen Optik .....                               | 190 |
| 14070 | Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen .....                  | 192 |
| 13550 | Grundlagen der Umformtechnik .....                                   | 194 |
| 11390 | Grundlagen der Verbrennungsmotoren .....                             | 196 |
| 13830 | Grundlagen der Wärmeübertragung .....                                | 198 |
| 14100 | Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft .....             | 200 |
| 14110 | Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung .....                    | 202 |
| 13590 | Kraftfahrzeuge I + II .....                                          | 206 |
| 14130 | Kraftfahrzeugmechatronik I + II .....                                | 208 |
| 14010 | Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung .....                  | 210 |
| 14150 | Leichtbau .....                                                      | 212 |
| 16260 | Maschinendynamik .....                                               | 214 |
| 14140 | Materialbearbeitung mit Lasern .....                                 | 216 |
| 37350 | Messtechnik - Anlagenmesstechnik - Technologiemanagement .....       | 218 |
| 37360 | Messtechnik - Fertigungsmesstechnik - Technologiemanagement .....    | 220 |
| 37340 | Messtechnik - Optische Messtechnik - Technologiemanagement .....     | 222 |

|                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| 14160 Methodische Produktentwicklung .....                               | 225        |
| 12250 Numerische Methoden der Dynamik .....                              | 228        |
| 14180 Numerische Strömungssimulation .....                               | 230        |
| 13780 Regelungs- und Steuerungstechnik .....                             | 233        |
| 14190 Regelungstechnik .....                                             | 235        |
| 14200 Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb .....                         | 238        |
| 15600 Schwingungen und Modalanalyse .....                                | 240        |
| 12270 Simulationstechnik .....                                           | 242        |
| 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter ..... | 244        |
| 13760 Strömungsmechanik .....                                            | 246        |
| 13750 Technische Strömungslehre .....                                    | 248        |
| 14240 Technisches Design .....                                           | 250        |
| 13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I .....              | 252        |
| 14280 Werkstofftechnik und -simulation .....                             | 255        |
| 13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme .....                     | 257        |
| 13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion .....        | 259        |
| 14310 Zuverlässigkeitstechnik .....                                      | 261        |
| <b>400 Schlüsselqualifikationen fachaffin .....</b>                      | <b>263</b> |
| 12200 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation .....     | 264        |
| 46430 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre .....                      | 266        |
| 11240 Grundlagen der Informatik I+II .....                               | 268        |

## Qualifikationsziele

Die Fähigkeiten von Absolventen, die den Bachelorabschluss Technologiemanagement 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 und betriebswirtschaftlichen 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  
                                 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:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 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. Technologiemanagement, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Verlag</li> <li>• Cutnell &amp; Johnson; Physics; Wiley-VCH</li> <li>• Linder; Physik für Ingenieure; Hanser Verlag Kuypers; Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VHC</li> </ul>                                                                                            |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 111501 Vorlesung Experimentalphysik mit Physikpraktikum</li> <li>• 111502 Praktikum Experimentalphysik mit Physikpraktikum</li> </ul>                                                                                                                                                                                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p><b>Vorlesung:</b><br/>         Präsenzzeit: 2 h x 14 Wochen 28 h<br/>         Abschlussklausur inkl. Vorbereitung: 32 h</p> <p><b>Praktikum:</b><br/>         Präsenzzeit: 3 Versuche x 3 h 9 h<br/>         Vor- und Nachbereitung: 21 h</p> <p style="text-align: right;"><b>Gesamt:</b> 90 h</p>                                                                 |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11151 Experimentalphysik (Klausur) (USL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• 11152 Experimentalphysik (Praktikum) (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, bestandene Klausur ist Zulassungsvoraussetzung</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul> |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 19. Medienform:                      | Vorlesung: Tablet-PC, Beamer,<br>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. Technologiemanagement, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Hochschulreife, Schulstoff in Mathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse der Linearen Algebra, der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen und der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher,</li> <li>• sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig sicher, kritisch und kreativ anzuwenden</li> <li>• besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.</li> <li>• können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Lineare Algebra:</b><br/>         Vektorrechnung, komplexe Zahlen, Matrizenalgebra, lineare Abbildungen, Bewegungen, Determinanten, Eigenwerttheorie, Quadriken</p> <p><b>Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen:</b><br/>         Konvergenz, Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, höhere Ableitungen, Taylor-Formel, Extremwerte, Kurvendiskussion, Stammfunktion, partielle Integration, Substitution, Integration rationaler Funktionen, bestimmtes (Riemann-)Integral, uneigentliche Integrale.</p> <p><b>Differentialrechnung</b><br/>         Folgen/Stetigkeit in reellen Vektorräumen, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen, Tangentialebene, Taylor-Formel, Extrema (auch unter Nebenbedingungen), Sattelpunkte, Vektorfelder, Rotation, Divergenz.</p> <p><b>Kurvenintegrale:</b><br/>         Bogenlänge, Arbeitsintegral, Potential</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Kimmerle - M.Stroppel: lineare Algebra und Geometrie. Edition Delkhofen.</li> <li>• W. Kimmerle - M.Stroppel: Analysis . Edition Delkhofen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik</li> <li>• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer.</li> <li>• G. Bärwolff: Höhere Mathematik, Elsevier.</li> <li>• Mathematik Online: <a href="http://www.mathematik-online.org">www.mathematik-online.org</a>.</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 458001 Vorlesung HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge</li> <li>• 458002 Gruppenübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge</li> <li>• 458003 Vortragsübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge</li> </ul>                                                                                                                                                        |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 196 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 344 h<br><br><b>Gesamt: 540 h</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 45801 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0</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: 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. Technologiemanagement, PO 2008, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 3. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 3. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 1. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | HM 1 / 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse der Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen.</li> <li>• sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden.</li> <li>• besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.</li> <li>• können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen:</b><br/>Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Guldinsche Regeln, Integralsätze von Stokes und Gauß</p> <p><b>Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung (jeweils mit konstanten Koeffizienten):</b><br/>Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung.</p> <p><b>Gewöhnliche Differentialgleichungen:</b><br/>Existenz- und Eindeigkeitssätze, einige integrierbare Typen, lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung (mit konstanten Koeffizienten), Anwendungen.</p> <p><b>Aspekte der Fourierreihen und der partiellen Differentialgleichungen:</b><br/>Darstellung von Funktionen durch Fourierreihen, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Beispiele, Lösungsansätze (Separation).</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium.</li> <li>• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1, 2. Springer.</li> <li>• G. Bärwolff: Höhere Mathematik. Elsevier.</li> <li>• W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |

- W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen.

*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:       | <table> <tr> <td>Präsenzzeit:</td><td>84 h</td></tr> <tr> <td>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:</td><td>96 h</td></tr> <tr> <td><b>Gesamt:</b></td><td><b>180 h</b></td></tr> </table>                                                                                                                  | Präsenzzeit: | 84 h | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: | 96 h | <b>Gesamt:</b> | <b>180 h</b> |
| Präsenzzeit:                          | 84 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |      |                                       |      |                |              |
| Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: | 96 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |      |                                       |      |                |              |
| <b>Gesamt:</b>                        | <b>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: 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. Technologiemanagement, PO 2008, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 1. Semester<br>→ Basismodule<br>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 1. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 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><br>Atomarer Aufbau kristalliner Werkstoffe, Legierungsbildung, Thermisch aktivierte Vorgänge, Mechanische Eigenschaften, Eisenwerkstoffe, Nichteisenmetalle, Kunststoffe, Keramische Werkstoffe, Verbundwerkstoffe, Korrosion, Tribologie, Recycling<br><br><b>Praktikum</b><br><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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |

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), schriftlich oder mündlich, 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                                                           |
|                     | 11950 | Technische Mechanik II + III                                                    |
|                     | 11960 | Technische Mechanik IV                                                          |
|                     | 12210 | Einführung in die Elektrotechnik                                                |
|                     | 13320 | Grundzüge der Produktentwicklung I+II                                           |
|                     | 210   | Pflichtmodule                                                                   |
|                     | 220   | Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit                                       |
|                     | 38540 | Technische Thermodynamik I + II                                                 |
|                     | 51660 | Grundzüge der Maschinenkonstruktion I+II mit Einführung in die Festigkeitslehre |

---

## 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. Technologiemanagement, PO 2008, 2. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 2. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, 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), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0</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: 51660 Grundzüge der Maschinenkonstruktion I+II mit Einführung in die Festigkeitslehre

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072711100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 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. Thomas Maier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siegfried Schmauder</li> <li>• Thomas Maier</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 1. Semester<br/>→ Kernmodule</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 1. Semester<br/>→ Kernmodule</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 1. Semester<br/>→ Auflagenmodule des Masters</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden besitzen nach dem Besuch des Moduls das Basiswissen zur Konstruktionsmethodik und über Maschinenelemente, sowie deren funktionale Zusammenhänge. Sie erwerben ingenieurmäßige Fähigkeiten wie methodisches und systematisches Denken und kennen die Gestaltung und Berechnung, Funktion, Wirkprinzip und Einsatzgebiete der Maschinenelemente in einem Produkt. Die Studierenden haben Kenntnis von den grundlegenden Zusammenhängen von Belastungen und der Beanspruchung von Bauteilen, und beherrschen die standardisierte sicherheitstechnische Auslegung und Berechnung grundlegender Bauelemente und können kritische Stellen an einfachen Konstruktionen berechnen. Sie beherrschen die Methoden der Elastomechanik. Sie haben grundlegende Kenntnisse über das Werkstoffverhalten in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen und können diese Kenntnisse in die Festigkeitsauslegung mit einbeziehen.</p> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Vorlesung und die Übungen vermitteln die Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der räumlichen Darstellung und des Technischen Zeichnens</li> <li>• Einführung in die Produktentwicklung mit Übersicht über Produkte und Produktprogramme;</li> <li>• der Festigkeitsberechnung (Zug und Druck, Biegung, Schub, Torsion (Verdrehung), Schwingende Beanspruchung, Allgemeiner Spannungs- und Verformungszustand, Kerbwirkung) und der konstruktiven Gestaltung;</li> <li>• Grundlagen der Antriebstechnik;</li> <li>• Konstruktion und Berechnung der Maschinenelemente (Kleb-, Löt-, Schweiß-, Schrauben-, Bolzen- und Stiftverbindungen, Federn, Achsen und Wellen, Wellen-Naben-Verbindungen, Lager, Dichtungen, Kupplungen und Getriebe.</li> </ul>                                                                                                                                                        |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maier: Grundzüge der Maschinen-konstruktion I + II und Einführung ins Technische Zeichnen, Skripte zur Vorlesung u. Übungsunterlagen;</li> <li>• Schmauder: Einführung in die Festigkeitslehre, Skript zur Vorlesung und ergänzenden Folien im Internet;</li> </ul> <p>Ergänzende Lehrbücher:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Roloff, Matek: Maschinenelemente, Vieweg-Verlag;</li><li>• Dietmann: Einführung in die Festigkeitslehre, Kröner-Verlag;</li><li>• Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen-Verlag;</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 516601 Vorlesung Grundzüge der Maschinenkonstruktion I</li><li>• 516602 Übung Grundzüge der Maschinenkonstruktion I</li><li>• 516603 Vorlesung Einführung in die Festigkeitslehre</li><li>• 516604 Einführung in die Festigkeitslehre Vortragsübung</li><li>• 516605 Vorlesung Grundzüge der Maschinenkonstruktion II</li><li>• 516606 Übung Grundzüge der Maschinenkonstruktion II</li></ul>                                                                                   |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 95 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 265 h<br><br><b>Gesamt: 360 h</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"><li>• 51661 Grundzüge der Maschinenkonstruktion I und II (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 2.0</li><li>• 51662 Einführung in die Festigkeitslehre (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li><li>• 51663 Grundzüge der Maschinenkonstruktion I (USL) (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li><li>• 51664 Grundzüge der Maschinenkonstruktion II (USL) (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li></ul> |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

---

## Modul: 13320 Grundzüge der Produktentwicklung I+II

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072010004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 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. Dieter Spath                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wilhelm Bauer</li> <li>• Ina Maier</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 1. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundzüge der Maschinenkonstruktion I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt und in Projektarbeiten vertieft</li> <li>• können wichtige Produktentwicklungsmethoden sowie verschiedene Arten von Projektmanagement und Präsentations- bzw. Moderationstechniken in kooperativen Lernsituationen (Gruppenarbeiten im Rahmen der beiden Semesterprojekte) anwenden (Postershow)</li> <li>• können Handskizzen in Form von Prinzipskizzen bis zu Entwurfszeichnungen erstellen und daraus Technische Zeichnungen und CAD-Modelle in 2D- und 3D-CAD erarbeiten</li> <li>• kennen die Grundlagen der räumlichen Darstellung und deren Modellierung in 3D-CAD, sowie deren Umsetzung in Virtual Reality-Anwendungen</li> <li>• können normgerechte technische Zeichnungen erstellen und sind mit dem Umgang mit Normen und Richtlinien vertraut</li> <li>• haben Kenntnis von den wichtigsten Grundlagen des Methodischen Konstruierens und den wichtigsten Methoden im Umfeld der Produktentwicklung (QFD; TRIZ, TQM...)</li> <li>• sind in der Lage, Konstruktionsteile sicherheitstechnisch und ergonomisch angepasst auszulegen</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>• sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren und Entwerfen und Ausarbeiten entsprechend VDI 2221/2222 etc. vertraut, können diese zielgerichtet anwenden und haben diese in den Semesterprojekten (Übungen) eingesetzt und vertieft</li> <li>• kennen die wesentlichen Methoden zur Qualitätssicherung in der Produktentwicklung, Fehlerbaumanalyse, FMEA, QFD, KVP / Kaizen und ansatzweise SPC / SixSigma</li> </ul> |                |                         |

- kennen die Grundlagen der sicherheitstechnischen- und ergonomischen Produktgestaltung, sowie der umwelt- und recyclinggerechten Produktgestaltung
- kennen die Zusammenhänge zwischen Produktentwicklung, Produkthaftung und Kosten in der Produktentwicklung
- sind in der Lage, die Vorteile des Einsatzes von Methoden der Simulation, des Rapid Prototypings und der Virtuellen Realität im Rahmen des Virtual Engineerings und der Schnellen Produktentwicklung (Rapid Product Development) zu verstehen

## 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 technischer Systeme und unter Einsatz von CAD-Systemen und 3D-Arbeitsplatzsoftware gelehrt.

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen

- des Technischen Zeichnens mit CAD-Software
- des systematischen und methodischen Produktentwickelns mithilfe von QFD (Quality Function Deployment), TRIZ (Theorie zur erfinderischen Problemlösung) und Design for X (X für Montage, Fertigung, Experiment etc.)
- begleitender Methoden der Produktentwicklung wie FMEA (Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse), TQM (Total Quality Management) und KVP (Kontinuierlicher Verbesserungsprozess)
- der umwelt- und recyclinggerechten Produktentwicklung
- der angewandten Festigkeitsberechnung für Baugruppen
- des Virtual Engineerings (Concurrent, Collaborative und Visual Engineering)
- der virtuellen Realität
- der 3D-Simulation von Produkten (Hardware und Software)
- von 3D-Arbeitsplatzsystemen und -software

In den Übungen werden anhand einer ganzheitlichen Aufgabenstellung die vorgestellten Methoden und Vorgehensweisen der Produktentwicklung angewandt und in Gruppenarbeit vertieft. Dazu erfolgt eine Software-Schulung in 2D- und 3D-CAD-Kursen. Eine Präsentation der Ergebnisse in Posterform ist Bestandteil der Gruppenarbeit.

## 14. Literatur:

- Spath, D.; Bauer, W.; Scheuerle, S.: Grundzüge der Produktentwicklung I + II, Skript zur Vorlesung + Übungsunterlagen
- Ehrlenspiel, Klaus: Integrierte Produktentwicklung, 4. Auflage; Carl Hanser Verlag München, Wien, 2009

## 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 133201 Vorlesung Grundzüge der Produktentwicklung I
- 133202 Übungen Grundzüge der Produktentwicklung I
- 133203 Vorlesung Grundzüge der Produktentwicklung II
- 133204 Übungen Grundzüge der Produktentwicklung II

## 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 90 h

Selbststudiumszeit / Nachbearbeitung: 270 h

Gesamt: 360 h

## 17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 13321 Grundzüge der Produktentwicklung I+II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

- 13322 Grundzüge der Produktentwicklung I Schein (USL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
- 13323 Grundzüge der Produktentwicklung II Schein (USL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Beamer-Präsentationen, Videos, Tafelanschrieb,

Aufgabenstellung der Übungen als Papiervorlagen, Präsentation der Gruppenarbeit bzw. der Übungsergebnisse im Rahmen des Semesterprojekts per Poster

---

20. Angeboten von:

Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement

---

---

## 210 Pflichtmodule

---

Zugeordnete Module:    12100    BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung  
                                 13330    Technologiemanagement  
                                 13340    Logistik und Fabrikbetriebslehre

---

## Modul: 12100 BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 100150001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 9.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 8.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Burkhard Pedell                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Henry Schäfer</li> <li>• Burkhard Pedell</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen der BWL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden beherrschen die Terminologie und das Basiswissen der Kostenrechnung, des externen Rechnungswesens sowie der entscheidungsorientierten Investitions- und Finanzierungstheorie.</p> <p>Die Studierenden können grundlegende Problemstellungen der Kostenrechnung, des externen Rechnungswesens sowie der Bereiche Investition und Finanzierung lösen und sich in weiterführende Problemstellungen selbständig einarbeiten.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Einordnung, Aufgaben, Teilbereiche und Grundbegriffe der Kostenrechnung, Kostenträgerrechnung, Kostenstellenrechnung, Kostenartenrechnung, Erfolgsrechnung, Entscheidungsunterstützung durch die Kosten- und Erlösrechnung, Fallbeispiele aus der Unternehmenspraxis.</p> <p>Einordnung, Instrumente, Funktionen und normative Grundlagen des externen Rechnungswesens, Bilanzierungsfähigkeit, Bewertung, Bilanzausweis, Gewinn- und Verlustrechnung, Kapitalflussrechnung, Anhang und Lagebericht, Bilanzpolitik, Bilanzanalyse, Fallbeispiele aus der Unternehmenspraxis.</p> <p>Grundlagen von Investitions-/Finanzierungsprozessen, Investitionsentscheidungen - Grundlagenmethoden bei sicheren Erwartungen, Finanzierungsentscheidungen bei gegebenen Erwartungen, Entscheidungen bei Unsicherheit und Risiko, kapitalmarkttheoretische Basismodelle der Bewertung, CAPM, Grundlagen von Optionen, Forwards/Futures; Bewertung von Optionen/ Forwards.</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript Internes und Externes Rechnungswesen</li> <li>• Baetge, Jörg; Kirsch, Hans-Jürgen; Thiele, Stefan: Bilanzen, 12. Aufl., Düsseldorf 2012.</li> <li>• Coenenberg, Adolf G.; Haller, Axel; Schultze, Wolfgang: Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse - Aufgaben und Lösungen, 15. Aufl., Stuttgart 2014.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |

- Coenenberg, Adolf G.; Haller, Axel; Mattner, Gerhard; Schultze, Wolfgang: Einführung in das Rechnungswesen, 5. Aufl., Stuttgart 2014.
- Coenenberg, Adolf G.; Haller, Axel; Schultze, Wolfgang: Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, 23. Auflage, Stuttgart 2014.
- Friedl, Gunther; Hofmann, Christian; Pedell, Burkhard: Kostenrechnung - Eine entscheidungsorientierte Einführung, 2. Aufl., München 2013.
- Küpper, Hans-Ulrich; Friedl, Gunther; Hofmann, Christian; Pedell, Burkhard: Übungsbuch zur Kosten- und Erlösrechnung, 6. Aufl., München 2011.
- Pellens, B.; Fülbier, R. U.; Gassen, J.; Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung: IFRS 1 bis 13, IAS 1 bis 41, IFRIC-Interpretationen, Standardentwürfe, 9. Aufl., Stuttgart 2014.
- Schweitzer, Marcell; Küpper, Hans-Ulrich: Systeme der Kosten- und Erlösrechnung, 10. Aufl., München 2011.
- Weber, Jürgen; Weißenberger, Barbara: Einführung in das Rechnungswesen. Bilanzierung und Kostenrechnung, 8. Auflage, Stuttgart 2010.
- Skript Investition und Finanzierung
- Schäfer, H., 2005, Unternehmensinvestitionen. Grundzüge in Theorie und Management, 2. Aufl., Heidelberg (Physica Verlag)
- Schäfer, H., 2002, Unternehmensfinanzen. Grundzüge in Theorie und Management, 2. Aufl., Heidelberg (Physica Verlag)
- Brealey, Richard A.; Myers, Stewart C.; Allen, Franklin: Principles of Corporate Finance, 11. Aufl., Boston 2013.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 121001 Vorlesung BWL II: Investition und Finanzierung</li> <li>• 121002 Übung BWL II: Investition und Finanzierung</li> <li>• 121003 Vorlesung BWL II: Internes und externes Rechnungswesen</li> <li>• 121004 Übung BWL II: Internes und externes Rechnungswesen</li> </ul> |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Gesamtzeitaufwand: 270 h</p> <p><i>Internes und Externes Rechnungswesen</i><br/>Präsenzzeit : 56 h<br/>Selbststudium: 79 h</p> <p><i>Investition und Finanzierung</i><br/>Präsenzzeit : 56 h<br/>Selbststudium: 79 h</p>                                                                                          |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 12101 BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                            |
| 18. Grundlage für ... :              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 13210 Controlling</li> <li>• 13220 Investitions- und Finanzmanagement</li> </ul>                                                                                                                                                                                            |
| 19. Medienform:                      | Beamer-Präsentation, Overhaed-Projektion                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 20. Angeboten von:                   | Betriebswirtschaftliches Institut                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Modul: 13340 Logistik und Fabrikbetriebslehre

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072410021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Bauernhansl</li> <li>• Karl-Heinz Wehking</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Modul "Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 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>Grundlagen der Logistik:</b><br/>           Der Studierende kennt die logistischen Systeme und Prozesse innerhalb von Unternehmen (Beschaffungs-, Produktions-, Distributions- und Entsorgungslogistik) sowie die Einbindung der Intralogistik in die zwischenbetrieblichen Logistiksysteme (Transportlogistik und Supply Chain-Management). Er kann Systeme und Prozesse der Logistik identifizieren und deren wichtigste Parameter (z. B. Losgrößen, Durchsätze, Transportmengen, Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen) berechnen.</p> <p>Neben dem Wissen über logistische Bereiche im und zwischen den Unternehmen kann der Studierende nicht nur Prozesse nachvollziehen, sondern auch methodisch darstellen. Er weiß, in welchen Phasen logistische Systeme geplant und mit Hilfe welcher Kennzahlen derartige System bewertet werden können. Zudem kennt der Student verschiedene Arten der Identifikation von logistischen Objekten und weiß wie Codierungssysteme (1D- und 2D-Barcodes u. a.) funktionieren.</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>Grundlagen der Logistik:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |

Die Logistik stellt die effiziente und effektive Ver- und Entsorgung der Maschinen und Anlagen eines Produktionssystems sicher. Es werden alle Bereiche der innerbetrieblichen Logistik - Beschaffungslogistik, Produktions-, Distributions- und Entsorgungslogistik - behandelt. Innerhalb der innerbetrieblichen Logistik werden die Funktionen und Prozesse von Intralogistiksystemen, Methoden für das Bestandsmanagement sowie die Identifikation von logistischen Objekten vorgestellt und mit Beispielen veranschaulicht.

Da Unternehmen in der Logistik als offene Systeme betrachtet werden, die über Material- und Informationsströme vernetzt sind, werden zudem sowohl Transportlogistik als auch Supply Chain Management miteinbezogen. Möglichkeiten zur Darstellung von Prozessen, der Bewertung von logistischen Systemen und die Vermittlung von Grundlagen zur Planung runden den Inhalt der Vorlesung ab.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnold, D.; Furmans, K.: Materialfluss in Logistiksystemen; 5. Auflage, Springer, Berlin 2007</li> <li>• Arnold, D.; Isermann, H.; Kuhn, A.; Tempelmeier, H., Furmans, K. (Hrsg.): Handbuch Logistik; 3. Auflage, Springer, Berlin 2008</li> <li>• Gleißner, H.; Femerling, C.: Logistik, GWV Fachverlag, Wiesbaden 2008</li> <li>• Gudehus, T.: Logistik - Grundlagen, Strategien, Anwendungen; 3. Auflage, Springer, Berlin 2005</li> <li>• Pfohl, H.-C.: Logistiksysteme, 7. Auflage, Springer, Berlin 2004</li> <li>• ten Hompel, M. (Hrsg.); Schmidt, T.; Nagel, L.: Materialflusssysteme - Förder- und Lagertechnik; 3. Auflage, Springer, Berlin 2007</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 133401 Vorlesung Grundlagen der Logistik</li> <li>• 133402 Vorlesung Fabrikbetriebslehre Management in der Produktion (Fabrikbetriebslehre I)</li> <li>• 133403 Übung Fabrikbetriebslehre Management in der Produktion (Fabrikbetriebslehre I)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit: 53 Stunden</p> <p>Selbststudiums: 127 Stunden</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 13341 Logistik und Fabrikbetriebslehre: Grundlagen der Logistik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• 13342 Logistik und Fabrikbetriebslehre: Fabrikbetriebslehre I (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 19. Medienform:                      | Beamer-Präsentation, Folien (Overhead), Videos, Animationen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 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>• Wilhelm Bauer</li> <li>• Betina Weber</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Technologiemanagement</li> <li>→ Technologiemanagement</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Technologiemanagement</li> <li>→ Technologiemanagement</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 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><b>Erworbene 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> </ul> |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <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> <p>Umfeld des Technologiemanagements,<br/>Begriffsklärungen,<br/>Organisationsmanagement,<br/>Integriertes Technologiemanagement,<br/>Normatives Technologiemanagement,<br/>Strategisches Technologiemanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologiefrühaufklärung</li> <li>• Lebenszykluskonzepte</li> <li>• Portfoliomethodik</li> <li>• Erfahrungskurvenkonzept</li> <li>• Technologiestrategien</li> </ul> <p>Fallstudien zum strategischen Technologiemanagement,<br/>Operatives Technologiemanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovationsmanagement</li> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Instrumente des Technologie- und Innovationsmanagements</li> </ul> <p>Fallstudie Netzplantechnik</p> |
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spath, D.: 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:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

---

## 220 Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit

---

|                     |                                                                    |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren                           |
|                     | 12250 Numerische Methoden der Dynamik                              |
|                     | 12270 Simulationstechnik                                           |
|                     | 13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe      |
|                     | 13060 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik                      |
|                     | 13530 Arbeitswissenschaft                                          |
|                     | 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                                        |
|                     | 13750 Technische Strömungslehre                                    |
|                     | 13760 Strömungsmechanik                                            |
|                     | 13780 Regelungs- und Steuerungstechnik                             |
|                     | 13830 Grundlagen der Wärmeübertragung                              |
|                     | 13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik                               |
|                     | 13910 Chemische Reaktionstechnik I                                 |
|                     | 13920 Dichtungstechnik                                             |
|                     | 13930 Einführung in die effiziente Wärmenutzung                    |
|                     | 13940 Energie- und Umwelttechnik                                   |
|                     | 13950 Energiewirtschaft und Energieversorgung                      |
|                     | 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                                             |
|                     | 14200 Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb                         |
|                     | 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter |
|                     | 14240 Technisches Design                                           |
|                     | 14280 Werkstofftechnik und -simulation                             |
|                     | 14310 Zuverlässigkeitstechnik                                      |
|                     | 15600 Schwingungen und Modalanalyse                                |
|                     | 16000 Erneuerbare Energien                                         |
|                     | 16260 Maschinendynamik                                             |
|                     | 37340 Messtechnik - Optische Messtechnik - Technologiemanagement   |
|                     | 37350 Messtechnik - Anlagenmesstechnik - Technologiemanagement     |
|                     | 37360 Messtechnik - Fertigungsmesstechnik - Technologiemanagement  |

---

## 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Agrartechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Agrartechnik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Abgeschlossene Grundlagenausbildung durch 4 Fachsemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden können</p> <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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><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><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><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: 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>• Wilhelm Bauer</li> <li>• Oliver Rüssel</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Technologiemanagement</li> <li>→ Technologiemanagement</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vertiefungsmodule</li> <li>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</li> </ul> |                |                         |
| 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

Die Anwendungsbeispiele werden durch eine freiwillige Exkursion (1 x im Semester) zu einem Unternehmen verdeutlicht.

Beide Vorlesungen werden durch einen jeweils 2-stündigen Praktikumsversuch abgerundet (für B.Sc.-Studierende verpflichtend!).

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spath, D.; Bauer, W.; 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> <li>• Lange, W.; Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung (Hrsg. von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz). 13., überarbeitete Auflage. Köln: TÜV Media GmbH, 2009.</li> <li>• Schlick, C.; Bruder, R.; Luczak, H.: Arbeitswissenschaft. 3., vollständig neu bearbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2010.</li> <li>• Bokranz, R.; Landau, K.: Handbuch Industrial Engineering - Produktivitätsmanagement mit MTM. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2012.</li> </ul> |
| 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:      | <p>Präsenzzeit: 46 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 134 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <p>13531 Arbeitswissenschaft (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hinweis: Die Note der Modulfachprüfung wird dem Prüfungsamt erst nach Teilnahme an den beiden Praktika übermittelt! (gilt nur für B.Sc.-Studierende!)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 19. Medienform:                      | Beamer-Präsentation, Videos, Animationen, Demonstrationsobjekte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 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 Nieken                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Ulrich Nieken                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Verfahrenstechnik<br/>→ Chemische Verfahrenstechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Verfahrenstechnik<br/>→ Chemische Verfahrenstechnik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Thermodynamik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul> <p>Übungen: keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Globale Wärme- und Stoffbilanz bei chemischen Umsetzungen, Reaktionsgleichgewicht, Quantifizierung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Betriebsverhalten idealer Rührkessel und Rohrreaktoren, Reaktorauslegung, dynamisches</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |

Verhalten von technischen Rührkessel- und Festbettreaktoren,  
 Sicherheitsbetrachtungen, reales Durchmischungsverhalten

## 14. Literatur:

Skript

empfohlene Literatur:

- Baerns, M. ; Hofmann, H. : Chemische Reaktionstechnik, Band1, G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1987
- Fogler, H. S. : Elements of Chemical Engineering, Prentice Hall, 1999
- Schmidt, L. D. : The Engineering of Chemical Reactions, Oxford University Press, 1998
- Rawlings, J. B. : Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill Pub., 2002
- Levenspiel, O. : Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons, 1999
- Elnashai, S. ; Uhlig, F. : Numerical Techniques for Chemical and Biological Engineers Using MATLAB, Springer, 2007

## 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 139101 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik I
- 139102 Übung Chemische Reaktionstechnik I

## 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik<br/>→ Konstruktionstechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik<br/>→ Konstruktionstechnik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</p> |                |                |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <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., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 19. Medienform:                      | Beamer-Präsentation, Overhead-Folien, Tafelanschrieb, Modelle, Interaktion, (selbst durchgeführte angeleitete Versuche)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Maschinenelemente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Modul: 13930 Einführung in die effiziente Wärmenutzung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042410020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 2 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:                                        | Dan Bauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <p>Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Technischer Thermodynamik durch Modul Technische Thermodynamik 1 und 2</p> <p>Vorkenntnisse in Wärmeübertragung durch Besuch der Lehrveranstaltung Grundlagen der Wärmeübertragung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die grundlegenden Wärmetransportmechanismen zur Bestimmung von Wärmeverlusten von Gebäuden und Bauteilen anwenden,</li> <li>• können Sonderprobleme der Wärmeübertragung wie Wärmebrücken von Gebäuden numerisch lösen,</li> <li>• kennen die Grundlagen zur Bemessung von wirtschaftlichen Wärmedämmstärken,</li> <li>• können die Bedeutung effizienter Wärmeerzeugungssysteme und den Einsatz regenerativer Energien auf die Entwicklung des Energiebedarfs einordnen,</li> <li>• kennen die Grundlagen der Wärmeerzeugung durch Solarthermie, oberflächennahe Geothermie, Kraft-Wärme-Kopplung und Wärmepumpen,</li> <li>• sind in der Lage, derartige technische Anlagen zur Wärmeversorgung von Gebäuden zu dimensionieren,</li> <li>• kennen die wesentlichen Methoden der Wärmespeicherung</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen des energiesparenden und ressourcenschonenden Heizens und der effizienten Wärmenutzung. Die Vorlesung vertieft dabei die Grundlagen der Wärmeübertragung durch anwendungsorientierte Techniken und Übungen.</p> <p>Die zur Berechnung von übertragener Wärme in ein- und mehrdimensionalen Geometrien erforderlichen Methoden werden anhand von praxisnahen Beispielen geübt. Dabei wird unter anderem auf die</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |

numerische Bestimmung von Temperaturfeldern zur Berechnung von Wärmebrücken von Gebäuden eingegangen.

Die auf gesetzlichen Richtlinien basierenden Methoden zur Wärmebedarfsermittlung von Gebäuden werden diskutiert. Es werden zukunftsfähige Wärmeversorgungssysteme auf Basis von Solarthermie, Geothermie, Kraft-Wärme-Kopplung und Wärmepumpen vorgestellt und energetisch, ökologisch und ökonomisch bewertet.

Den Abschluss bildet ein Überblick zum Einsatz von Sonnenenergie zur Kühlung und Klimatisierung von Gebäuden mittels Adsorptions- und Absorptionsprozessen.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <p>Vorlesungsmanskripte, Übungsunterlagen</p> <p>empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quaschnig, Volker: Regenerative Energiesysteme, Carl Hanser Verlag München, ISBN 978-3-446-43526-1</li> <li>• Eicker, Ursula: Solare Technologien für Gebäude, Vieweg+Teubner-Verlag, ISBN 978-3-8348-1281-0</li> <li>• Koenigsdorff, Roland: Oberflächennahe Geothermie für Gebäude, Faunhofer IRB Verlag, ISBN 978-3-8167-8271-1</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 139301 Vorlesung und Übung Einführung in effiziente Wärmenutzung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 56 h + Nacharbeitszeit: 124 h = 180h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13931 Einführung in die effiziente Wärmenutzung (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 19. Medienform:                      | Beamerpräsentation, Tafel, Overhead-Projektoranschrieb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/>         → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 2. Semester<br/>         → Vertiefungsmodule<br/>         → Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p>                                                                                                                |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Vorlesung und Übung, 4 SWS</b></p> <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) Fossile Brennstoffe: Charakterisierung, Verarbeitung und Verwendung: 1. Kohle, 2. Erdöl, 3. Erdgas 4. Heizwert</li> <li>4) Techniken zur Energieumwandlung in verschiedenen Sektoren: Stromerzeugung, Industrie, Hausheizungen</li> <li>5) Techniken zur Begrenzung der Umweltbeeinflussungen</li> <li>6) Treibhausgasemissionen</li> <li>7) Erneuerbare Energieträger: Geothermie, Wasserkraft, Sonnenenergie, Photovoltaik, Wind, Wärmepumpe, Biomasse,</li> <li>8) Wasserstoff und Brennstoffzelle</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<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h<br>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></ul> |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik                                                                            |

## Modul: 13950 Energiewirtschaft und Energieversorgung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 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:                                        | Alfred Voß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, 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 physikalisch-technischen Grundlagen der Energiewandlung und können diese im Hinblick auf die Bereitstellung von Energieträgern und die Energienutzung anwenden. Sie verstehen die komplexen Zusammenhänge der Energiewirtschaft und Energieversorgung, d.h. ihre technischen, wirtschaftlichen und umweltseitigen Dimensionen und können diese analysieren. Sie haben die Fähigkeit, die Methoden der Bilanzierung und der Wirtschaftlichkeitsrechnung zur Analyse und Beurteilung von Energiesystemen einschließlich ihrer umweltseitigen Effekte einzusetzen.</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>• Energieressourcen</li> <li>• Techniken zur Umwandlung und Nutzung von Mineralöl, Erdgas, Kohle, Kernenergie und erneuerbaren Energiequellen</li> <li>• Methoden der Bilanzierung und Wirtschaftlichkeitsrechnung</li> <li>• Organisation und Struktur der Energiewirtschaft und von Energiemärkten</li> <li>• Umwelteffekte und -wirkungen der Energienutzung</li> <li>• Techniken zur Reduktion energiebedingter Umweltbelastungen</li> </ul> <p>Empfehlung (fakultativ): IER-Exkursion Energiewirtschaft / Energietechnik</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <p>Online-Manuskript</p> <p>Schiffer, Hans-Wilhelm<br/>Energemarkt Deutschland, Praxiswissen Energie und Umwelt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |

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; Phlippen, Peter-W.

Energietechnik : technische, ökonomische und ökologische Grundlagen. Springer - Berlin ; Heidelberg [u.a.] , 2010

|                                      |                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 139501 Vorlesung Energiewirtschaft und Energieversorgung                                                                                                                  |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 56 h                                                                                                                                                         |
|                                      | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h                                                                                                                               |
|                                      | Gesamt: 180 h                                                                                                                                                             |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13951 Energiewirtschaft und Energieversorgung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                       |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                           |
| 19. Medienform:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamergestützte Vorlesung</li> <li>• teilweise Tafelanschrieb</li> <li>• Lehrfilme</li> <li>• begleitendes Manuskript</li> </ul> |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung                                                                                                            |

## 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. Alfred Voß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alfred Voß</li> <li>• Ludger Eltrop</li> <li>• Christoph Kruck</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Energietechnik</li> <li>→ Energiesysteme und Energiewirtschaft</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> |                |                |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <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<br>Selbststudium: 110 h<br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 16001 Erneuerbare Energien (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Zur erfolgreichen Absolvierung des Moduls gehört neben der bestandenen Modulprüfung ein Nachweis über 5 Teilnahmen am Seminar Erneuerbare Energien (Unterschriften auf Seminarschein). Das Seminar kann sowohl im SS als auch im WS besucht werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 19. Medienform:                      | Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, begleitendes 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik</li> <li>→ Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik</li> <li>→ Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul> |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | abgeschlossene Prüfung in Werkstoffkunde I+II und Konstruktionslehre I +II mit Einführung in die Festigkeitslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Studierende können nach Besuch dieses Moduls:</p> <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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                |

- In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme bzw. Verbundbauweisen identifizieren, planen und auswählen.
- Prozesse abstrahieren sowie Prozessmodelle erstellen und berechnen.
- Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.

---

**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.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. A. Haefer: „Oberflächen- und Dünnschichttechnologie“. Berlin : Springer, 1987.</li> <li>• L. Pawlowski: „The Science and Engineering of Thermal Spray Coatings“. Chichester : Wiley, 1995</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                            |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 130401 Vorlesung Verbundwerkstoffe I: Anorganische Faserverbundwerkstoffe</li> <li>• 130402 Vorlesung Verbundwerkstoffe II: Oberflächentechnik und Schichtverbundwerkstoffe</li> <li>• 130403 Exkursion Fertigungstechnik Keramik und Verbundwerkstoffe</li> <li>• 130404 Praktikum Verbundwerkstoffe mit keramischer und metallischer Matrix</li> <li>• 130405 Praktikum Schichtverbunde durch thermokinetische Beschichtungsverfahren</li> </ul> |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 42 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13041 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Fertigungstechnologie keramischer Bauteile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester<br/> → Ergänzungsmodule<br/> → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester<br/> → Kernmodule<br/> → Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/> → Ergänzungsmodule<br/> → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/> → Kernmodule<br/> → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/> → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/> → Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik<br/> → Elektronikfertigung<br/> → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/> → Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik<br/> → Elektronikfertigung<br/> → Kernfächer mit 6 LP</p> |                |                         |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |



- S. Sze: Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Wiley Interscience, 2003

|                                      |                                                                                                   |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Elektronikfertigung</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Feinwerktechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Feinwerktechnik</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik</li> <li>→ Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vertiefungsmodule</li> <li>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</li> </ul> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |

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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei Kern- oder Ergänzungsfach in Masterstudiengängen mündliche Prüfung                                                                                                                                                         |       |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| 19. Medienform:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• OHP</li> <li>• Beamer</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |

## Modul: 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                   |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 040800010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 1 Semester        |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6. Turnus:     | jedes Semester    |
| 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p>                                                                                                                                                               |                |                   |
| 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:                                         | <p><b>Grdlg. Technischer Verbrennungsvorgänge I &amp; II (WiSe, Unterrichtssprache Deutsch):</b></p> <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> <p><b>An equivalent course is taught in English:</b></p> <p><b>Combustion Fundamentals I &amp; II (summer term only, taught in English):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transport equations; thermodynamics; fluid properties; chemical reactions; reaction mechanisms; laminar premixed and non-premixed combustion.</li> </ul> |                |                   |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <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><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 110 h<br><br><b>Gesamt: 180 h</b>                                                                                                                                      |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 14091 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II (PL), 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |              |
| 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:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |              |



- Beamer
- Exponate
- aktuelle Maschinen
- Folienausdrucke

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>• Tobias Weber</li> <li>• Markus Schröppel</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik</li> <li>→ Fördertechnik und Logistik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik</li> <li>→ Fördertechnik und Logistik</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

- kennen die fördertechnischen Basiselemente für die Konstruktion und Entwicklung von Materialflusssystemen,
- verstehen den Vorgang der Entwicklung, Planung, Betrieb und der Instandhaltung von fördertechnischen, materialflusstechnischen oder logistischen Komponenten,
- 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
- verstehen Materialfluss als Verkettung aller Vorgänge beim Gewinnen, Be- und Verarbeiten sowie bei der Verteilung von Gütern innerhalb festgelegter Bereiche.

## 13. Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt die **Grundlagen der Fördertechnik** .

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, flurbundene 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:

- Martin,H.; Römisch,P.; Weidlich,A.: Materialflusstechnik, 8. Auflage, Vieweg Verlag, 2004
- Pfeifer,H.; Kabisch, G.; Lautner,H.: Fördertechnik. Konstruktion und Berechnung, 6. Auflage, Vieweg Verlag, 1995
- Scheffler,M.: Grundlagen der Fördertechnik, Elemente und Triebwerke, 1.Auflage, Vieweg Verlag, 1994
- Ten Hompe,M.; Schmidt,T.; Nagel,L.; Jünemann, R.: Materialflusssysteme. Förder- und Lagertechnik, 3. Auflage, Springer Verlag, 2007

## 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 139901 Vorlesung und Übung Grundlagen der Materialflusstechnik
- 139902 Vorseung und Übung Konstruktionselemente der Fördertechnik

## 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

42 Std. Präsenz  
 48 Std. Vor-/Nachbearbeitung  
 90 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung



---

**Summe: 180 Stunden**

---

- |                                 |                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 13991 Grundlagen der Materialflusstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li><li>• 13992 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 Raumlufthechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 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. Michael Schmidt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Michael Schmidt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Energietechnik<br/>→ Gebäudeenergetik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Energietechnik<br/>→ Gebäudeenergetik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p> |                |                         |
| 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 Raumlufthechnik 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |

- Strömung in Kanälen und Räumen
- Wärmeübergang durch Konvektion und Temperaturstrahlung
- Wärmeleitung
- Thermodynamik feuchter Luft
- Verbrennung
- meteorologische Grundlagen
- Anlagenauslegung
- thermische und lufthygienische Behaglichkeit

## 14. Literatur:

- Recknagel, H.; Sprenger, E.; Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2007
- Rietschel, H.; Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994
- Rietschel, H.: Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004
- Bach, H.; Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3.Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981
- Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 5. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 1998
- 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/> → Ergänzungsmodule<br/> → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/> → Kernmodule<br/> → Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/> → Ergänzungsmodule<br/> → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/> → Kernmodule<br/> → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/> → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/> → Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/> → Agrartechnik<br/> → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/> → Gruppe Verfahrenstechnik<br/> → Mechanische Verfahrenstechnik<br/> → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/> → Gruppe Verfahrenstechnik<br/> → Mechanische Verfahrenstechnik<br/> → Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/> → Vertiefungsmodule<br/> → Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <p>Inhaltlich: Strömungsmechanik</p> <p>Formal: keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufgabengebiete und Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |

- Grundlagen der Partikeltechnik, Beschreibung von Partikelsystemen
- Einphasenströmungen in Leitungssystemen
- Transportverhalten von Partikeln in Strömungen
- Poröse Systeme
- Grundlagen und Anwendungen der mechanischen Trenntechnik
- Beschreibung von Trennvorgängen
- Einteilung von Trennprozessen
- Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung, Sedimentation, Filtration, Zentrifugation
- Verfahren der Fest-Gas-Trennung, Wäscher, Zyklonabscheider
- Grundlagen und Anwendungen der Mischtechnik
- Dimensionslose Kennzahlen in der Mischtechnik
- Bauformen und Funktionsweisen von Mischeinrichtungen
- Leistungs- und Mischzeitcharakteristiken
- Grundlagen und Anwendungen der Zerteiltechnik
- Zerkleinerung von Feststoffen
- Zerteilen von Flüssigkeiten durch Zerstäuben und Emulgieren
- Grundlagen und Anwendungen der Agglomerationstechnik
- Trocken- und Feuchtagglomeration
- Haftkräfte
- Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löffler, F.: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg, 1992</li> <li>• Zogg, M.: Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik, Teubner, 1993</li> <li>• Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH-Verlag, 2004</li> <li>• Schubert, H.: Mechanische Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1997</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 140201 Vorlesung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> <li>• 140202 Übung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                       |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit Vorlesung: 42 h<br/>         Präsenzzeit Übung: 14 h<br/>         Vor- und Nachbearbeitungszeit: 124 h</p> <p><b>Summe: 180 h</b></p>                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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. Heinz Kück                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heinz Kück</li> <li>• Eugen Ermantraut</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Elektronikfertigung</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Feinwerktechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Mikrosystemtechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Mikrosystemtechnik</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Technische Optik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der MST</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

- Silizium-Mikromechanik
- Einführung in die Vakuumtechnik
- Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten
- (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation)
- Lithographie und Maskentechnik
- Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen)
- Reinraumtechnik
- Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken)
- LIGA-Technik
- Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (Mikrospritzguss, Heißprägen)
- Mikrobearbeitung von Metallen (Funkenerosion, spanende Mikrobearbeitung)
- Messmethoden der Mikrotechnik
- Prozessfolgen der Mikrotechnik

|                                      |                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>Gesamt: 180 h                                                                                      |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                            |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                |
| 19. Medienform:                      | Beamerpräsentation, Overhead-Projektor-Anschrieb, Tafelanschrieb, Demonstrationsobjekte                                                                                        |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Mikrointegration                                                                                                                                                  |

## 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>• Erich Steinbeißer</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Technische Optik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Technische Optik</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vertiefungsmodule</li> <li>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion</li> </ul> |                |                         |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |

- Strahlung und Lichttechnik

Lust auf Praktikum?

Zur beispielhaften Anwendung und Vertiefung des Lehrstoffs bieten wir fakultativ ein kleines Praktikum an. Bei Interesse bitte an Herrn Steinbeißer wenden.

14. Literatur:

Manuskript aus Powerpointfolien der Vorlesung; Übungsblätter; Formelsammlung;  
Sammlung von Klausuraufgaben mit ausführlichen Lösungen;

Literatur:

- Gross: Handbook of Optical Systems Vol. 1, Fundamentals of Technical Optics, 2005
- Haferkorn: Optik, Wiley, 2002
- Hecht: Optik, Oldenbourg, 2014
- Kühlke: Optik, Harri Deutsch, 2011
- Pedrotti: Optik für Ingenieure, Springer, 2007
- Schröder: Technische Optik, Vogel, 2007

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 140601 Vorlesung Grundlagen der Technischen Optik
- 140602 Übung Grundlagen der Technischen Optik
- 140603 Praktikum Grundlagen der Technischen Optik

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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Energietechnik<br/>→ Thermische Turbomaschinen<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Energietechnik<br/>→ Thermische Turbomaschinen<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p> |                |                         |
| 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:                                      | <p>Der Studierende</p> <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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <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                                                                                                |
|                                      | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 138 h                                                                                               |
|                                      | 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Umformtechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Umformtechnik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen: vor allem Werkstoffkunde, aber auch Technische Mechanik und Konstruktionslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <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:                                         | <p>Grundlagen:</p> <p>Vorgänge im Werkstoff (Verformungsmechanismen, Verfestigung, Energiehypothese, Fließkurven), Oberfläche und Oberflächenbehandlung, Reibung und Schmierung, Erwärmung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |

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.

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> <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:      | <p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Agrartechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Verbrennungsmotoren<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Verbrennungsmotoren<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundkenntnisse aus 1. bis 4. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Thermodynamische Vergleichsprozesse, Kraftstoffe, Otto- und dieselmotorische Gemischbildung, Zündung und Verbrennung, Ladungswechsel, Aufladung, Auslegung eines Verbrennungsmotors, Triebwerksdynamik, Konstruktionselemente, Abgas- und Geräuschemissionen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |

- Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007

|                                      |                                                                                                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 113901 Grundlagen der Verbrennungsmotoren                                                      |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 42 h                                                                              |
|                                      | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h                                                    |
|                                      | 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: 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. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, 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, Temperatursausgleich im halbbunendlichen Körper, erzwungene Konvektion, laminare und turbulente Rohr- und Plattenströmung, umströmte Körper, freie Konvektion, dimensionslose Kennzahlen, Wärmeübergang bei Phasenänderung, laminare und turbulente Filmkondensation, Tropfenkondensation, Sieden in freier und erzwungener Strömung, Blasensieden, Filmsieden, Strahlung, Kirchhoff'sches Gesetz, Planck'sches Gesetz, Lambert'sches Gesetz, Strahlungsaustausch zwischen parallelen Platten, umschliessenden Flächen und bei beliebiger Flächenanordnung, 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> <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:      | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 56 h  |
|                                      | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 124 h |
|                                      | Gesamt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 180 h |
| 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: 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Energietechnik<br/>→ Strömungsmechanik und Wasserkraft<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Energietechnik<br/>→ Strömungsmechanik und Wasserkraft<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p> |                |                         |
| 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:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen von Kraftwerken, Turbinen, Kreispumpen 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |

Zusätzlich werden noch weitere Komponenten in Wasserkraftanlagen wie beispielsweise „Hydrodynamische Getriebe und Absperr- und Regelorgane behandelt.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript "Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft"</li> <li>• C. Pfeleiderer, 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>         → Gruppe Energietechnik<br/>         → Kernenergietechnik<br/>         → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>         → Gruppe Energietechnik<br/>         → Kernenergietechnik<br/>         → Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>         → Vertiefungsmodule<br/>         → Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p> |                |                   |
| 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 Zusammenhang 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> </ul>                                                                                                                                                                                                        |                |                   |

- wissen, was Wirkungsquerschnitte sind. Sie kennen die 4-Faktoren-Formel und können die einzelnen Terme benennen und erläutern.
- 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.
- 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.
- 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 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:                                        | Jochen Wiedemann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, . Semester<br/>         → Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>         → Kraftfahrzeuge<br/>         → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, . Semester<br/>         → Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>         → Kraftfahrzeuge<br/>         → Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, . Semester<br/>         → Vertiefungsmodule<br/>         → Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</p> |                |                         |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 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.,<br>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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Kraftfahrzeugmechatronik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studenten kennen mechatronische Komponenten in Automobilen, können Funktionsweisen und Zusammenhänge erklären.</p> <p>Die Studenten können Entwicklungsmethoden für mechatronische Komponenten im Automobil einordnen und anwenden. Wichtige Entwicklungswerkzeuge können sie nutzen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>VL Kfz-Mech I:</b></p> <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> <p><b>VL Kfz-Mech II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen mechatronischer Systeme (Steuerung/Regelung, diskrete Systeme, Echtzeitsysteme, eingebettete Systeme, vernetzte Systeme)</li> </ul>                       |                |                         |

- Systemarchitektur und Fahrzeugentwicklungsprozesse
- Kernprozess zur Entwicklung von mechatronischen Systemen und Software (Schwerpunkt V-Modell)

#### Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik

- Rapid Prototyping (Simulink)
- Modellbasierte Funktionsentwicklung mit TargetLink
- Elektronik

|                                      |                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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> <li>• 141303 Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik</li> </ul> |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 42 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Kunststofftechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Kunststofftechnik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <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 Zustandgleichungen</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> <li>W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i>, Hanser Verlag /&gt;</li> <li>G. Ehrenstein: <i>Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften</i>, Hanser Verlag</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 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 Kunststoff-Konstruktionstechnik</li> <li>37700 Kunststoffverarbeitungstechnik</li> <li>18380 Kunststoffverarbeitung 1</li> <li>39420 Kunststoffverarbeitung 1</li> <li>18390 Kunststoffverarbeitung 2</li> <li>39430 Kunststoffverarbeitung 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 Kunststoffsaubereitung und Kunststoffrecycling</li> <li>39450 Kunststoffsaubereitung 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:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 2. Semester<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 2. Semester<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik<br/>→ Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 2. Semester<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I und II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe im Leichtbau</li> <li>• Festigkeitsberechnung</li> <li>• Konstruktionsprinzipien</li> <li>• Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen</li> <li>• Verbindungstechnik</li> <li>• Zuverlässigkeit</li> <li>• Recycling</li> </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: 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. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p>                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen in Technischer Mechanik I-III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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 selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht analysieren und lösen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>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</p> |                |                         |
| 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: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br>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                                     |

---

## 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, . Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik</li> <li>→ Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, . Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik</li> <li>→ Laser in der Materialbearbeitung</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, . Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik</li> <li>→ Laser in der Materialbearbeitung</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, . Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vertiefungsmodule</li> <li>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion</li> </ul> |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                |

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><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, Vieweg +Teubner (2009)</li></ul><br>ISBN 978-3-8351-0005-3                                                                              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 141401 Vorlesung mit integrierter Übung Materialbearbeitung mit Lasern                                                                                                                                                                      |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h                                                                                                                                                                                             |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 14141 Materialbearbeitung mit Lasern (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                  |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Strahlwerkzeuge                                                                                                                                                                                                                |

---

## Modul: 37350 Messtechnik - Anlagenmesstechnik - Technologiemanagement

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042310002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Damian Vogt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerhard Eyb</li> <li>• Jürgen Mayer</li> <li>• Markus Schatz</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Kompetenzfeld II<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Kompetenzfeld II<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <b>Teil A: MT</b><br><br>Der Studierende <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> <b>Teil B: AM</b><br><br>Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennt komplexe Messverfahren, die im Bereich der Entwicklung von Energiemaschinen sowie 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 zu definieren</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Teil A: MT (2 SWS)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Messtechnik</li> <li>• Messkette, Messmethoden</li> <li>• Messunsicherheiten</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |

- Messverfahren für mechanische, thermische, akustische, elektrische Größen
- Strömungs- und Durchflussmessung
- Schadstoffmessung, Gasanalyse
- rechnergestützte Messwerterfassung und -auswertung

#### Teil B: AM (1 SWS V + 0,5 Ü)

- Messverfahren für Messungen an Maschinen und Anlagen
- Schwingungsanalyse
- Strömungsmesstechnik
- Auswertetechniken

#### Praktikum:

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

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <p><b>Teil A</b></p> <p>Manuskript zur Vorlesung</p> <p>Ergänzende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Hofmann: Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig</li> <li>• P. Profos: Handbuch der industriellen Messtechnik, Oldenbourg-Verlag</li> <li>• R. Müller: Mechanische Größen elektrisch gemessen, Expert-Verlag</li> <li>• K. Bonfig: Durchflussmessung von Flüssigkeiten und Gasen, Expert-Verlag</li> <li>• F. Adunka: Messunsicherheiten, Vulkan-Verlag Aktualisierte Literaturlisten im Rahmen der Vorlesung</li> </ul> |
|                                      | <p><b>Teil B</b></p> <p>Literaturliste wird im Rahmen der Vorlesung vorgestellt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 373501 Vorlesung Messtechnik - Anlagenmesstechnik - Teil A: Grundlagen</li> <li>• 373502 Vorlesung Messtechnik - Anlagenmesstechnik - Teil B: Anlagenmesstechnik</li> <li>• 373504 Praktikum Messtechnik - Anlagenmesstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 37h + Nacharbeitszeit: 143h = 180h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 37351 Messtechnik - Anlagenmesstechnik, Teil A (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 65.0</li> <li>• 37352 Messtechnik - Anlagenmesstechnik, Teil B (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 35.0</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 19. Medienform:                      | Beamer, Tafel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Modul: 37360 Messtechnik - Fertigungsmesstechnik - Technologiemanagement

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042310003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 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. Technologiemanagement, PO 2008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul>                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |

- Schadstoffmessung, Gasanalyse
- rechnergestützte Messwerterfassung und -auswertung

### Teil B: FT (2 SWS V)

- Kalibrierketten, Messunsicherheit, Statistik
- Koordinatenmesstechnik
- Mikromesstechnik
- 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:

- 373601 Vorlesung Messtechnik - Fertigungsmesstechnik - Teil A: Grundlagen
- 373602 Vorlesung Messtechnik - Fertigungsmesstechnik - Teil B: Fertigungstechnisches Messen
- 373603 Praktikum Messtechnik - Fertigungsmesstechnik

#### 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

#### 17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 37361 Messtechnik - Fertigungsmesstechnik, Teil A (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 65.0
- 37362 Messtechnik - Fertigungsmesstechnik, Teil B (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 35.0

#### 18. Grundlage für ... :

#### 19. Medienform:

Beamer, Overhead

#### 20. Angeboten von:

## Modul: 37340 Messtechnik - Optische Messtechnik - Technologiemanagement

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042310001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 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. Technologiemanagement, PO 2008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

- Strömungs- und Durchflussmessung
- Schadstoffmessung, Gasanalyse
- rechnergestützte Messwerterfassung und -auswertung

#### Teil B: (2 SWS) OMT

- Ausgewählte geometrisch- und wellenoptische Grundlagen
- 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:

- 373401 Vorlesung Messtechnik - Optische Messtechnik - Teil A: Grundlagen
- 373402 Vorlesung Messtechnik - Optische Messtechnik - Teil B: Optische Messtechnik
- 373403 Praktikum Messtechnik - Optische Messtechnik

#### 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

#### 17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 37341 Messtechnik - Optische Messtechnik, Teil A (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 65.0

- 37342 Messtechnik - Optische Messtechnik, Teil B (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 35.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer, Overhead

---

20. Angeboten von:

---

## 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Agrartechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik<br/>→ Konstruktionstechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik<br/>→ Konstruktionstechnik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <p>Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module</p> <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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |

- haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt,
- können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.

Erworbene **Kompetenzen** : Die Studierenden

- können die Stellung des Geschäftsbereichs „Entwicklung/Konstruktion“ im Unternehmen einordnen,
- beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells,
- können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden,
- verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz,
- kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses,
- sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden,
- beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik.

#### 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:

- Binz, H.: Methodische Produktentwicklung I + II. Skript zur Vorlesung
- Pahl G., Beitz W. u. a.: Konstruktionslehre, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2009

#### 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 141601 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung I
- 141602 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung II
- 141603 Workshop Methodeneinsatz im Produktentwicklungsprozess



---

|                                 |                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 50 h (4 SWS + Workshop)        |
|                                 | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 130 h |
|                                 | Gesamt: 180 h                               |

---

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 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 |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

|                         |  |
|-------------------------|--|
| 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester<br/> → Ergänzungsmodule<br/> → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester<br/> → Kernmodule<br/> → Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br/> → Ergänzungsmodule<br/> → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br/> → Kernmodule<br/> → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br/> → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, . Semester<br/> → Gruppe Mechatronik und Technische Kybernetik<br/> → Technische Dynamik<br/> → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p>                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen in Mathematik und Mechanik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 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> </ul> |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <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:      | <p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit bzw. Versuche: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>                                                                                                                                                                                                                                        |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 12251 Numerische Methoden der Dynamik (PL), schriftlich oder 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. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vertiefungsmodule</li> <li>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</li> </ul> |                |                         |
| 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:                                         | <p>1 Einführung</p> <p>1.1 Beispiel: Rohrkrümmer</p> <p>1.1.1 Einführende Demonstration</p> <p>1.1.2 Modellierung und Simulation in der Strömungsmechanik</p> <p>1.1.3 Strömungsphänomene in Rohrkrümmern</p> <p>1.1.4 Vorbereitung und Durchführung</p> <p>2 Vorgehensweise</p> <p>2.1 Physikalische Beschreibung</p> <p>2.1.1 Fluide und ihre Eigenschaften</p> <p>2.1.2 Kompressibilität einer Gasströmung</p> <p>2.1.3 Turbulenz</p> <p>2.1.4 Dimensionsanalyse</p> <p>2.1.5 Ausgebildete laminare Rohrströmung</p> <p>2.2 Mathematische Formulierung</p> <p>2.2.1 Eindimensionale Grundgleichungen der Stromfadentheorie</p> <p>2.2.2 Ableitung der Navier-Stokes Gleichungen</p> <p>2.2.3 Randbedingungen</p> <p>2.2.4 Analytische Lösungen</p>                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

- 2.2.5 Navier-Stokes Gleichungen für kompressible Strömung
- 2.3 Diskretisierung
  - 2.3.1 Finite-Differenzen Methode für die Poissongleichung
  - 2.3.2 Grundlagen der Finite-Volumen Methode
- 2.4 Koordinatentransformation und Netzgenerierung
  - 2.4.1 Klassifizierung numerischer Netze
  - 2.4.2 Netze für komplexe Geometrien
- 2.5 Simulationsprogramme
  - 2.5.1 Übersicht
  - 2.5.2 Das Rechenprogramm Ansys-CFX
  - 2.5.3 Das Rechenprogramm Open Foam
- 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 Reynoldsspannungmodelle
    - 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, Schriftliche Unterlagen sind zugelassen                                                                                                                                                |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

---

|                    |                                                                                              |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19. Medienform:    | ppt-Folien (30 %), Tafel und Kreide (65 %), Computerdemonstration (5%)<br>Manuskripte online |
| 20. Angeboten von: | Institut für Kernenergetik und Energiesysteme                                                |

---

## 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>• Alexander Verl</li> <li>• Christian Ebenbauer</li> <li>• Oliver Sawodny</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul>                          |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | HM I-III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann lineare dynamische Systeme analysieren,</li> <li>• kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen und Aussagen über mögliche Regelungs- und Steuerungskonzepte treffen,</li> <li>• kann 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</p> |                |                         |

Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen. Grundlagen der in der Automatisierungstechnik verwendeten Antriebssysteme

**Bemerkung:** 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"

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <p>Vorlesung „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Föllinger, O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. 7. Aufl., Hüthig Verlag 1999</li> <li>• Preuss, W.: Funktionaltransformationen - Fourier-, Laplace- und Z-Transformation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2002</li> <li>• Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg 2002</li> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag 2006</li> </ul> <p>Vorlesung „Einführung in die Regelungstechnik“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004</li> <li>• Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.</li> </ul> <p>Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 137801 Vorlesung Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>• 137802 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 137803 Vorlesung Steuerungstechnik mit Antriebstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit: 42h<br/>         Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h<br/>         Gesamt: 180h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 13781 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• 13782 Einführung in die Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• 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%</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 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:                                        | Frank Allgöwer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• HM I-III</li> <li>• Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hat umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese linearer Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich,</li> <li>• kann auf Grund theoretischer Überlegungen Regler und Beobachter für dynamische Systeme entwerfen und validieren,</li> <li>• kennt Methoden zur praktischen Umsetzung regelungstechnischer Methoden,</li> <li>• kann 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</p> |                |                         |

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

**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:                       | <p><b>Vorlesung „Einführung in die Regelungstechnik“,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum und Projektwettbewerb</li> <li>• Lunze, J.. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004</li> <li>• Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Mehrgrößenregelung“zusätzlich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunze, J.. Regelungstechnik 2, Springer Verlag, 2004</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 141901 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 141902 Projektwettbewerb Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 141903 Praktikum Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 141904 Vorlesung Mehrgrößenregelung</li> </ul>                                                                                                                                                                       |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit: 42h<br/>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h<br/>Gesamt: 180h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 14191 Einführung in die Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• 14192 Mehrgrößenregelung (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                         |

- 14193 Einführung in die Regelungstechnik Praktikum (USL),  
schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
- 14194 Einführung in die Regelungstechnik Projektwettbewerb (USL),  
schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 14200 Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072600501                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Hon. Prof. Dietrich Bögle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Dietrich Bögle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>         → Vertiefungsmodule<br/>         → Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden der Lehrveranstaltung kennen die Grundsätze der Schienenfahrzeugtechnik und des -betriebs und können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Einsatzbereiche der verschiedenen Bahnsysteme unter Berücksichtigung des Systemzusammenhangs von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb verstehen und erläutern,</li> <li>• einfache Berechnungen zur Fahrdynamik durchführen,</li> <li>• den Aufbau von Schienenfahrzeugen erläutern und die Grundsätze der Konzeptionsmethoden verstehen,</li> <li>• den Aufbau, die Funktionsweise und die Eigenschaften von Fahrzeugkomponenten erläutern,</li> <li>• den wirtschaftlichen Einsatz von Schienenfahrzeugen erläutern,</li> <li>• Schienenfahrzeugkonzepte beschreiben und grundlegend im Zusammenhang des Einsatzzweckes einschätzen,</li> <li>• umweltrelevante Aspekte einschätzen und Maßnahmen zur Verringerung von Emissionen darlegen,</li> <li>• rechtliche Grundlagen des Bahnbetriebs und der Zulassung der Schienenfahrzeuge nachvollziehen,</li> <li>• fahrzeugrelevante Anforderungen aufgrund der Eisenbahninfrastruktur im Zusammenhang des Bahnbetriebs definieren,</li> <li>• Bahnanlagen definieren (inkl. Bahnstromversorgung) und Betriebsformen erklären sowie</li> <li>• sicherungstechnische Einrichtungen der Fahrzeuge und der Infrastruktur entsprechend dem jeweiligen Zweck erklären und auswählen.</li> </ul> |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. Inhalt:                          | <p>In der Lehrveranstaltung werden die technischen und betrieblichen Aspekte der Schienenfahrzeugtechnik vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die verschiedenen Verkehrsträger, die Mobilität, die Eisenbahntechnik und Betriebsformen der Bahnen,</li> <li>• Systemzusammenhang bei Bahnen: Fahrzeuge - Infrastruktur - Betrieb,</li> <li>• Vorschriften zum Betrieb von Schienenfahrzeugen und Eisenbahnen sowie deren Infrastruktur,</li> <li>• Einführung in die Spurführungsmechanik,</li> <li>• Grundlagen der Fahrdynamik und der Energieverbrauchsrechnung im Zusammenhang des Bahnbetriebs und der Fahrzeuganforderungen,</li> <li>• Einführung in die Fahrzeitenberechnung,</li> <li>• Aufbau der Fahrzeuge - wesentliche Komponenten und Baugruppen,</li> <li>• Einführung in die Antriebstechnik elektrischer Triebfahrzeuge,</li> <li>• Einführung in die Antriebstechnik von Dieseltriebfahrzeugen,</li> <li>• Lärm- und Abgasemissionen von Schienenfahrzeugen sowie Maßnahmen zur Reduzierung von Emissionen,</li> <li>• Einführung in Methoden zur Konzeption von Schienenfahrzeugen,</li> <li>• Analyse von Fahrzeugen bezüglich des Einsatzzweckes,</li> <li>• Wirtschaftlichkeit von Schienenfahrzeugen,</li> <li>• Einführung in die Instandhaltung von Schienenfahrzeugen sowie Zulassung und Abnahme von Schienenfahrzeugen,</li> <li>• Sicherheit im Bahnbetrieb - Sicherungstechniken der Infrastruktur und der Schienenfahrzeuge,</li> <li>• Betriebsformen, Bahnanlagen und Planungsgrundsätze der Eisenbahninfrastruktur im Systemverbund Bahn,</li> <li>• 2 Versuche: Fahrdynamische Simulation und Stadtbahnfahrerschule</li> </ul> |
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umdrucke zur Lehrveranstaltung</li> <li>• Übungsaufgaben</li> <li>• Janicki, J.: Fahrzeugtechnik - Teil 1 und 2. Mainz: Bahn-Fachverlag</li> <li>• Gralla, D.: Eisenbahnbremstechnik. Düsseldorf: Werner Verlag</li> <li>• Matthews, V.: Bahnbau. Stuttgart: Teubner-Verlag</li> <li>• Pahl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs. Stuttgart: Teubner-Verlag</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 142001 Vorlesung Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb</li> <li>• 142002 Übung Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb</li> <li>• 142003 Versuche Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb</li> <li>• 142004 Exkursionen Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 14201 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 19. Medienform:                      | Präsentation sowie Tafelanschrieb und Folien zur Vorlesung und Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 20. Angeboten von:                   | Maschinenelemente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 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> </ul> |                |                         |

- Signalanalyse und -verarbeitung, Zeit- und Frequenzbereichsdarstellung
- Frequenzgang, Übertragungsfunktion und deren modale Zerlegung
- Bestimmung modaler Kenngrößen, Modenerkennung und -vergleich

Es werden zudem Anwendungen auf Problemstellungen der industriellen Praxis demonstriert.

Als praktischer Teil werden fachbezogene Versuche zur experimentellen Modalanalyse angeboten.

---

 14. Literatur:

- Vorlesungsskripte

Weiterführende Literatur für die Technische Schwingungslehre:

- M. Möser, W. Kropp: „Körperschall“, 3. Aufl., Springer, Berlin, 2008.
- K. Magnus, K. Popp: „Schwingungen“, 7. Aufl., Teubner, Stuttgart, 2005.

Weiterführende Literatur für die Experimentelle Modalanalyse:

- D. J. Ewins: „Modal Testing - theory, practice and application“, 2nd edition, Research Studies Press Ltd, 2000, ISBN 0-86380-218-4.

---

 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 156001 Vorlesung Technische Schwingungslehre
- 156002 Vorlesung Experimentelle Modalanalyse

---

 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 45h + Nacharbeitszeit: 135h = 180h

---

 17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 15601 Technische Schwingungslehre (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
- 15602 Experimentelle Modalanalyse (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

 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. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Kompetenzfeld II<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Kompetenzfeld II<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit                                |                |                         |
| 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,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |

nicht programmierbar, nicht grafikfähig) sowie alle nicht elektronischen Hilfsmittel

- 12272 Simulationstechnik: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0

|                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| 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                 |
| <hr/>                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Andreas Pott                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Armin Lechler</li> <li>• Andreas Pott</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mechatronik und Technische Kybernetik</li> <li>→ Steuerungstechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mechatronik und Technische Kybernetik</li> <li>→ Steuerungstechnik</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Elektronikfertigung</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik</li> <li>→ Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vertiefungsmodule</li> <li>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion</li> </ul> |                |                         |
| 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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

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.

Die Studierenden können erkennen, wie die Kinematik und Dynamik von Robotern und Parallelkinematiken beschrieben, gelöst und steuerungstechnisch integriert werden kann.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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<br>Nacharbeitszeit: 138h<br>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: 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. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, 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:      | <p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>                                                                                                                                                                                                                        |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13761 Strömungsmechanik (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: 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. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Kompetenzfeld II<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Kompetenzfeld II<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, 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<br><br>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:                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Tafelanschrieb, Tablet-PC</li><li>• PPT-Präsentationen</li><li>• Skript zur Vorlesung</li></ul> |       |
| 20. Angeboten von:              |                                                                                                                                         |       |

---

## 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik</li> <li>→ Agrartechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Technologiemanagement</li> <li>→ Technologiemanagement</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik</li> <li>→ Konstruktionstechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik</li> <li>→ Konstruktionstechnik</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vertiefungsmodule</li> <li>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</li> </ul> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <p>Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder</p> <p>Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Im Modul Technisches Design</p> <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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

- können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.

#### Erworbenene **Kompetenzen** :

##### Die Studierenden

- erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer,
- beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen,
- beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses,
- können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten,
- beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung,
- haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. Inhalt:                          | <p>Darlegung des Designs als Teilnutzwert eines technischen Produkts und ausführliche Behandlung der wertrelevanten Parameter an aktuellen Anwendungs-beispielen. Behandlung des Designs als Bestandteil der Produktentwick-lung und Anwendung der Design-kriterien in der Gestaltkonzeption von Einzelprodukten mit Funktions-, Tragwerks- und Interfacegestaltung.</p> <p>Form- und Farbgebung mit Oberflächendesign und Grafik von Einzelprodukten. Interior-Design sowie das Design von Produkt-programmen und Produktsystemen mit Corporate-Design.</p> |
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEn<sup>Kompakt</sup> mit SelfStudy-Online-Übungen;</li> <li>• Seeger, H.: Design technischer Produkte, Produktprogramme und -systeme, Springer-Verlag;</li> <li>• Lange, W., Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung, TÜV-Verlag</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 142401 Vorlesung Technisches Design</li> <li>• 142402 Übung und Praktikum Technisches Design</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 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: 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik<br/>→ Elektronikfertigung<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik<br/>→ Feinwerktechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik<br/>→ Mikrosystemtechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik<br/>→ Mikrosystemtechnik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I</p> <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> <p>Erworbenene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wichtigsten Materialien der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                |

- können die wichtigsten Verfahren der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern,
- beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen,
- haben ein Gefühl für den Aufwand einzelner Verfahren entwickeln können,
- sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten,
- 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.

## 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:              | Lehrstuhl Mikrosystemtechnik                                                                                |

---

## 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> |                |                         |
| 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:                                         | <p><b>I. Werkstofftechnik</b></p> <p><b>Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versetzungstheorie</li> <li>• Plastizität</li> <li>• Festigkeitssteigerung</li> </ul> <p><b>Mechanisches Verhalten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• statische Beanspruchung</li> <li>• schwingende Beanspruchung</li> <li>• Zeitstandverhalten</li> </ul> <p><b>Stoffgesetze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen</li> <li>• Elastisch-plastisches Werkstoffverhalten</li> <li>• Viskoelastisches Werkstoffverhalten</li> </ul>                                                                                                                                                                                   |                |                         |

### Neue Werkstoffe

- Keramiken
- Polymere
- Verbundwerkstoffe

### II. Werkstoffsimulation

#### Was ist ein Modell?

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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Werkzeugmaschinen<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Werkzeugmaschinen<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | TM I - III, KL I - IV, Fertigungslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

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:                       | <p>Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perovic, B.: Spanende Werkzeugmaschinen. 2009 Berlin: Springer-Verlag.</li> <li>2. Perovic, B.: Handfuch Werkzeugmaschinen. 2006 München: Hanser-Fachbuchverlag.</li> <li>4. Spur, G.; Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik. 6 Bände in 10 Teilbänden. 1979 - 1987 München: Hanser-Verlag.</li> <li>5. Tschätsch, H.: Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung. 2003 München: Hanser-Fachbuchverlag.</li> <li>6. Westkämper, E.; Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik. 2010 Stuttgart: Vieweg + Teubner Verlag.</li> <li>7. Weck, M.: Werkzeugmaschinen. Band 1 bis 5. Berlin: Springer-Verlag:</li> <li>8. Witte, H.: Werkzeugmaschinen. Kamprath-Reihe: Technik kurz und bündig. 1994 Würzburg: Vogel-Verlag.</li> </ol> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 135701 Vorlesung Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13571 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 19. Medienform:                      | Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Werkzeugmaschinen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik<br/>→ Mikrosystemtechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Fabrikbetrieb<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Fabrikbetrieb<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehre ergänzend zu belegen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |

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><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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>         → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik<br/>         → Konstruktionstechnik<br/>         → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>         → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik<br/>         → Konstruktionstechnik<br/>         → Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>         → Vertiefungsmodule<br/>         → Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</p> |                |                         |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <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:      | <p>Präsenzzeit: 42 h Vorlesung und 2 h Praktikum</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 136 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 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. Technologiemanagement, PO 2008, 1. Semester<br>→ Kernmodule<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 1. Semester<br>→ Kernmodule<br><br>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 1. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 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           |                         |
|                                                     | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 138 h          |                         |
|                                                     | Gesamt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 10541 Technische Mechanik I (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 19. Medienform:                                     | Beamer, Tablet-PC/Overhead-Projektor, Experimente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Technische und Numerische Mechanik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

## 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: | B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 2. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 2. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 2. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 2. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen in Technischer Mechanik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden haben nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik II+III ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Elasto-Statik und Dynamik. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen der grundlegendsten mechanischen Methoden der Elasto-Statik und Dynamik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elasto-Statik: Spannungen und Dehnungen, Zug und Druck, Torsion von Wellen, Technische Biegelehre, Überlagerung einfacher Belastungsfälle</li> <li>• Kinematik: Punktbewegungen, Relativbewegungen, ebene und räumliche Kinematik des starren Körpers</li> <li>• Kinetik: Kinetische Grundbegriffe, kinetische Grundgleichungen, Kinetik der Schwerpunktsbewegungen, Kinetik der Relativbewegungen, Kinetik des starren Körpers, Arbeits- und Energiesatz, Schwingungen</li> <li>• Methoden der analytischen Mechanik: Prinzip von d'Alembert, Koordinaten und Zwangsbedingungen, Anwendung des d'Alembertschen Prinzips in der Lagrangeschen Fassung, Lagrangesche Gleichungen</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Techn. Mechanik 2 - Elastostatik, Berlin: Springer, 2007</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik 3 - Kinetik. Berlin: Springer, 2006</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 3 - Dynamik. München: Pearson Studium, 2006</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                           |       |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><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. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br>→ Vorgezogene Master-Module<br>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br>→ Auflagenmodule des Masters                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 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, Maxwellscher Vertauschungssatz, Satz vom Minimum der potenziellen Energie</p> <p><b>Methode der finiten Elemente:</b><br/>           Einzelelement, Gesamtsystem, Matrixverschiebungsgrößen-verfahren, Ritzsches 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1-3. München: Pearson Studium, 2005</li><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: 38540 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:                           | Apl. Prof. Klaus Spindler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klaus Spindler</li> <li>• Wolfgang Heidemann</li> <li>• Henner Kerskes</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 3. Semester<br>→ Kernmodule<br>B.Sc. Technologiemanagement, 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> <li>• Ausgewählte Modellprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <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>• E. Hahne: Technische Thermodynamik - Einführung und Anwendung, Oldenbourg Verlag München.</li> <li>• H.D. Baehr: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin.</li> <li>• K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin.</li> <li>• Schmidt, Stephan, Mayinger: Technische Thermodynamik, Springer-Verlag Berlin.</li> </ul> |             |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 385401 Vorlesung und Übung Technische Thermodynamik I</li> <li>• 385402 Vorlesung und Übung Technische Thermodynamik II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |             |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 112 Stunden |
|                                      | Selbststudium:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 248 Stunden |
|                                      | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 360 Stunden |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 38541 Technische Thermodynamik I + II (ITW) (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Zwei bestandene Zulassungsklausuren von insgesamt vier (über den Vorlesungszeitraum WiSe, SoSe) angebotenen Zulassungsklausuren. Die Dauer jeder Zulassungsklausur beträgt 45 min.</li> </ul>                                           |             |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |
|                                      | Der Veranstaltungssinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien und Beiblätter.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |

---

## 300 Ergänzungsmodule

---

|                     |     |                  |
|---------------------|-----|------------------|
| Zugeordnete Module: | 310 | Kompetenzfeld I  |
|                     | 320 | Kompetenzfeld II |

---

---

## 310 Kompetenzfeld I

---

Zugeordnete Module:    12090    BWL I: Produktion, Organisation, Personal  
                                 13200    BWL III: Marketing und Einführung in die Wirtschaftsinformatik

---

## Modul: 12090 BWL I: Produktion, Organisation, Personal

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 100120001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 9.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | PD Dr. Gordon Müller-Seitz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Reiß</li> <li>• Rudolf Large</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld I</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld I</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Spezialisierungsfächer B (BWL)<br/>→ Kernfach Gruppe 1</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen der BWL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p><b><u>Veranstaltung "Produktionsmanagement":</u></b></p> <p>Die Studierenden sind am Ende der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionssysteme mit Hilfe von Produktions- und Kostenfunktionen abzubilden,</li> <li>• produktionswirtschaftliche Fragestellungen in Planungsmodellen abzubilden,</li> <li>• grundlegende Planungsmethoden der Produktion anzuwenden.</li> </ul> <p><b><u>Veranstaltung "Organisation und Personalführung":</u></b></p> <p>Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zum Aufbau und zum Prozess der Gestaltung von Produktionssystemen für Sach- und Dienstleistungen sowie von Führungssystemen (Kenntnisse der zentralen Führungsaufgaben auf den Gebieten der Organisationsgestaltung, Personalentwicklung, Personalbeschaffung, Personalbindung und Personalfreisetzung und des Aufbaus von Anreizsystemen).</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte Führungsmethoden anzuwenden.</p> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b><u>Veranstaltung "Produktionsmanagement":</u></b></p> <p>Gegenstand der Vorlesung sind zunächst die Grundlagen der Produktions- und Kostentheorie. Darauf baut die Behandlung der grundlegenden Teilaufgaben der Produktionsplanung und -steuerung auf: Produktionsprogrammplanung, Materialbedarfsplanung und Losgrößenrechnung, Durchlaufplanung und Fertigungssteuerung. In der Übung werden die zugehörigen Planungsmethoden der Produktion angewendet.</p> <p><b><u>Veranstaltung "Organisation und Personalführung":</u></b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |

Funktionelle, institutionelle, personelle und instrumentelle Zugänge zu Führungssystemen; Führungsstile und Führungsmodelle; Dezentralisierung der Personalführung; interaktionelle und infrastrukturelle Führung. Grundlagen der Qualifizierung, Rekrutierung und Motivierung (Aufbau von Anreizsystemen); Eingliederung und Aufgliederung der Organisationsgestaltung; Organisationsstrukturen; Organisationsprozesse; Projektorganisation; Center-Konzepte; Matrixorganisation; Koordinationsorgane; Kontextfaktoren: Strategie, Personal und Technologie; Organisationsstrukturen für das internationale und das Produktgeschäft.

## 14. Literatur:

- Skript Produktionsmanagement
- Skript Organisation und Personalführung

Veranstaltung "Produktionsmanagement":

- Large, Rudolf (2012): Betriebswirtschaftliche Logistik. Band 1: Logistikfunktionen. München und Wien 2012
- Bloech, Jürgen et al. (2008): Einführung in die Produktion. 6. Aufl., Berlin u.a. 2008
- Günther, Hans-Otto/ Tempelmeier, Horst (2009): Produktion und Logistik. 8., überarb. Aufl., Berlin u.a. 2009
- Tempelmeier, Horst (2008), Material-Logistik. Modelle und Algorithmen für die Produktionsplanung und -steuerung in Advanced Planning-Systemen. 7. Aufl., Berlin u.a. 2008

## 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 120901 Vorlesung BWL I: Produktionsmanagement
- 120902 Übung BWL I: Produktionsmanagement
- 120903 Vorlesung BWL I: Organisation und Personalführung
- 120904 Übung BWL I: Organisation und Personalführung

## 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung BWL I: Produktionsmanagement  
 - Präsenzzeit: 28 h  
 - Selbststudium: ca. 40 h

Übung BWL I: Produktionsmanagement  
 - Präsenzzeit: 14 h  
 - Selbststudium: ca. 54 h

Vorlesung BWL I: Organisation und Personalführung  
 - Präsenzzeit: 28 h  
 - Selbststudium: ca. 40 h

Übung BWL I: Organisation und Personalführung  
 - Präsenzzeit: 14 h  
 - Selbststudium: ca. 54 h

Gesamt: 270 h

## 17. Prüfungsnummer/n und -name:

12091 BWL I: Produktion, Organisation, Personal (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0

## 18. Grundlage für ... :

## 19. Medienform:

## 20. Angeboten von:

Betriebswirtschaftliches Institut

## Modul: 13200 BWL III: Marketing und Einführung in die Wirtschaftsinformatik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 100160001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 9.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Hans-Georg Kemper                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hans-Georg Kemper</li> <li>• Georg Herzwurm</li> <li>• Torsten Bornemann</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld I</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld I</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Spezialisierungsfächer B (BWL)</li> <li>→ Kernfach Gruppe 1</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Marketing: Die Studierenden haben einen Überblick über das gesamte Stoffgebiet des Fachs Marketing und verfügen über grundlegende Kenntnisse.</p> <p>Einführung in die Wirtschaftsinformatik: Die Studierenden können die betriebswirtschaftliche Relevanz von Informationssystemen einschätzen. Sie verfügen über Kenntnisse zu Formen und Komponenten von Informationssystemen sowie zu den Gegenständen und Inhalten der Wissenschaft Wirtschaftsinformatik.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Marketing:</b><br/>Allgemeine Grundlagen; Theoretische Perspektive: Das Verhalten der Kunden; Informationsbezogene Perspektive: Marktforschung; Strategische Perspektive: Strategisches Marketing; Instrumentelle Perspektive: Produktpolitik, Preispolitik, Kommunikationspolitik, Distributions- und Vertriebspolitik; Institutionelle Perspektive: Dienstleistungsmarketing, Business-to-Business-Marketing, Internationales Marketing.</p> <p><b>EiW:</b><br/>Im Zuge der zunehmenden Durchdringung betrieblicher Prozesse mit Informationstechnologie (IT) rücken Fragen einer zielgerichteten Gestaltung und Nutzung von IT-basierten Lösungen immer mehr in den Mittelpunkt betriebswirtschaftlichen Handelns. Entwicklung und Anwendung von Informations- und Kommunikationssystemen (IuK-Systeme) als sozio-technische Lösungen in Wirtschaft und Verwaltung sind Gegenstände der Disziplin "Wirtschaftsinformatik". Die Veranstaltung stellt die Wirtschaftsinformatik vor und gibt einen Überblick über die von ihr adressierten Themenkomplexe sowie über grundlegende Theorien, Methoden und Konzepte des Fachs.</p> |                |                         |

## 14. Literatur:

**Marketing:**

- Vorlesungsskript und Übungsunterlagen
- Homburg, Ch. (2012), Grundlagen des Marketingmanagements, 3. Auflage, Wiesbaden.
- Homburg, Ch. (2012), Marketingmanagement, 4. Auflage, Wiesbaden. (vertiefend)

**Einführung in die Wirtschaftsinformatik:**

- Laudon, K. C., Laudon, J. P., Schoder, D.: Wirtschaftsinformatik, eine Einführung, aktuelle Auflage
- Stahlknecht, P., Hasenkamp, U., Einführung in die Wirtschaftsinformatik, aktuelle Auflage
- Hansen, H. R., Neumann, G.: Wirtschaftsinformatik 1, aktuelle Auflage
- Skript

## 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 132001 Vorlesung Marketing
- 132002 Übung Marketing
- 132003 Vorlesung Einführung in die Wirtschaftsinformatik
- 132004 Übung Einführung in die Wirtschaftsinformatik

## 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 207 h

Gesamt: 270 h

## 17. Prüfungsnummer/n und -name:

13201 BWL III: Marketing und Einführung in die Wirtschaftsinformatik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

## 18. Grundlage für ... :

## 19. Medienform:

## 20. Angeboten von:

Betriebswirtschaftliches Institut

---

## 320 Kompetenzfeld II

---

|                     |       |                                                              |
|---------------------|-------|--------------------------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 11390 | Grundlagen der Verbrennungsmotoren                           |
|                     | 12250 | Numerische Methoden der Dynamik                              |
|                     | 12270 | Simulationstechnik                                           |
|                     | 13040 | Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe      |
|                     | 13060 | Grundlagen der Heiz- und Raumluftheiztechnik                 |
|                     | 13530 | Arbeitswissenschaft                                          |
|                     | 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                                        |
|                     | 13750 | Technische Strömungslehre                                    |
|                     | 13760 | Strömungsmechanik                                            |
|                     | 13780 | Regelungs- und Steuerungstechnik                             |
|                     | 13830 | Grundlagen der Wärmeübertragung                              |
|                     | 13900 | Ackerschlepper und Ölhydraulik                               |
|                     | 13910 | Chemische Reaktionstechnik I                                 |
|                     | 13920 | Dichtungstechnik                                             |
|                     | 13930 | Einführung in die effiziente Wärmenutzung                    |
|                     | 13940 | Energie- und Umwelttechnik                                   |
|                     | 13950 | Energiewirtschaft und Energieversorgung                      |
|                     | 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                                             |
|                     | 14200 | Schienefahrzeugtechnik und -betrieb                          |
|                     | 14230 | Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter |
|                     | 14240 | Technisches Design                                           |
|                     | 14280 | Werkstofftechnik und -simulation                             |
|                     | 14310 | Zuverlässigkeitstechnik                                      |
|                     | 15600 | Schwingungen und Modalanalyse                                |
|                     | 16000 | Erneuerbare Energien                                         |
|                     | 16260 | Maschinendynamik                                             |
|                     | 37340 | Messtechnik - Optische Messtechnik - Technologiemanagement   |
|                     | 37350 | Messtechnik - Anlagenmesstechnik - Technologiemanagement     |
|                     | 37360 | Messtechnik - Fertigungsmesstechnik - Technologiemanagement  |

---

## 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Agrartechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Agrartechnik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Abgeschlossene Grundlagenausbildung durch 4 Fachsemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden können</p> <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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><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><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><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: 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>• Wilhelm Bauer</li> <li>• Oliver Rüssel</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Technologiemanagement</li> <li>→ Technologiemanagement</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vertiefungsmodule</li> <li>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</li> </ul> |                |                         |
| 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

Die Anwendungsbeispiele werden durch eine freiwillige Exkursion (1 x im Semester) zu einem Unternehmen verdeutlicht.

Beide Vorlesungen werden durch einen jeweils 2-stündigen Praktikumsversuch abgerundet (für B.Sc.-Studierende verpflichtend!).

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spath, D.; Bauer, W.; 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> <li>• Lange, W.; Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung (Hrsg. von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz). 13., überarbeitete Auflage. Köln: TÜV Media GmbH, 2009.</li> <li>• Schlick, C.; Bruder, R.; Luczak, H.: Arbeitswissenschaft. 3., vollständig neu bearbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2010.</li> <li>• Bokranz, R.; Landau, K.: Handbuch Industrial Engineering - Produktivitätsmanagement mit MTM. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2012.</li> </ul> |
| 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:      | <p>Präsenzzeit: 46 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 134 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <p>13531 Arbeitswissenschaft (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hinweis: Die Note der Modulfachprüfung wird dem Prüfungsamt erst nach Teilnahme an den beiden Praktika übermittelt! (gilt nur für B.Sc.-Studierende!)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 19. Medienform:                      | Beamer-Präsentation, Videos, Animationen, Demonstrationsobjekte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 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 Nieken                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Ulrich Nieken                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Verfahrenstechnik<br/>→ Chemische Verfahrenstechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Verfahrenstechnik<br/>→ Chemische Verfahrenstechnik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Thermodynamik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul> <p>Übungen: keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Globale Wärme- und Stoffbilanz bei chemischen Umsetzungen, Reaktionsgleichgewicht, Quantifizierung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Betriebsverhalten idealer Rührkessel und Rohrreaktoren, Reaktorauslegung, dynamisches</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |

Verhalten von technischen Rührkessel- und Festbettreaktoren,  
 Sicherheitsbetrachtungen, reales Durchmischungsverhalten

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | Skript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                      | 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<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h<br><br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13911 Chemische Reaktionstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 18. Grundlage für ... :              | 15570 Chemische Reaktionstechnik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 19. Medienform:                      | Vorlesung: Tafelanschrieb, Beamer<br><br>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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik<br/>→ Konstruktionstechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik<br/>→ Konstruktionstechnik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</p> |                |                |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <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., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 19. Medienform:                      | Beamer-Präsentation, Overhead-Folien, Tafelanschrieb, Modelle, Interaktion, (selbst durchgeführte angeleitete Versuche)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Maschinenelemente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Modul: 13930 Einführung in die effiziente Wärmenutzung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042410020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 2 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:                                        | Dan Bauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <p>Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Technischer Thermodynamik durch Modul Technische Thermodynamik 1 und 2</p> <p>Vorkenntnisse in Wärmeübertragung durch Besuch der Lehrveranstaltung Grundlagen der Wärmeübertragung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die grundlegenden Wärmetransportmechanismen zur Bestimmung von Wärmeverlusten von Gebäuden und Bauteilen anwenden,</li> <li>• können Sonderprobleme der Wärmeübertragung wie Wärmebrücken von Gebäuden numerisch lösen,</li> <li>• kennen die Grundlagen zur Bemessung von wirtschaftlichen Wärmedämmstärken,</li> <li>• können die Bedeutung effizienter Wärmeerzeugungssysteme und den Einsatz regenerativer Energien auf die Entwicklung des Energiebedarfs einordnen,</li> <li>• kennen die Grundlagen der Wärmeerzeugung durch Solarthermie, oberflächennahe Geothermie, Kraft-Wärme-Kopplung und Wärmepumpen,</li> <li>• sind in der Lage, derartige technische Anlagen zur Wärmeversorgung von Gebäuden zu dimensionieren,</li> <li>• kennen die wesentlichen Methoden der Wärmespeicherung</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen des energiesparenden und ressourcenschonenden Heizens und der effizienten Wärmenutzung. Die Vorlesung vertieft dabei die Grundlagen der Wärmeübertragung durch anwendungsorientierte Techniken und Übungen.</p> <p>Die zur Berechnung von übertragener Wärme in ein- und mehrdimensionalen Geometrien erforderlichen Methoden werden anhand von praxisnahen Beispielen geübt. Dabei wird unter anderem auf die</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |

numerische Bestimmung von Temperaturfeldern zur Berechnung von Wärmebrücken von Gebäuden eingegangen.

Die auf gesetzlichen Richtlinien basierenden Methoden zur Wärmebedarfsermittlung von Gebäuden werden diskutiert. Es werden zukunftsfähige Wärmeversorgungssysteme auf Basis von Solarthermie, Geothermie, Kraft-Wärme-Kopplung und Wärmepumpen vorgestellt und energetisch, ökologisch und ökonomisch bewertet.

Den Abschluss bildet ein Überblick zum Einsatz von Sonnenenergie zur Kühlung und Klimatisierung von Gebäuden mittels Adsorptions- und Absorptionsprozessen.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <p>Vorlesungsmanskripte, Übungsunterlagen</p> <p>empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quaschnig, Volker: Regenerative Energiesysteme, Carl Hanser Verlag München, ISBN 978-3-446-43526-1</li> <li>• Eicker, Ursula: Solare Technologien für Gebäude, Vieweg+Teubner-Verlag, ISBN 978-3-8348-1281-0</li> <li>• Koenigsdorff, Roland: Oberflächennahe Geothermie für Gebäude, Faunhofer IRB Verlag, ISBN 978-3-8167-8271-1</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 139301 Vorlesung und Übung Einführung in effiziente Wärmenutzung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 56 h + Nacharbeitszeit: 124 h = 180h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13931 Einführung in die effiziente Wärmenutzung (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 19. Medienform:                      | Beamerpräsentation, Tafel, Overhead-Projektoranschrieb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 2. Semester<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p>                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>Vorlesung und Übung, 4 SWS</b></p> <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) Fossile Brennstoffe: Charakterisierung, Verarbeitung und Verwendung: 1. Kohle, 2. Erdöl, 3. Erdgas 4. Heizwert</li> <li>4) Techniken zur Energieumwandlung in verschiedenen Sektoren: Stromerzeugung, Industrie, Hausheizungen</li> <li>5) Techniken zur Begrenzung der Umweltbeeinflussungen</li> <li>6) Treibhausgasemissionen</li> <li>7) Erneuerbare Energieträger: Geothermie, Wasserkraft, Sonnenenergie, Photovoltaik, Wind, Wärmepumpe, Biomasse,</li> <li>8) Wasserstoff und Brennstoffzelle</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<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h<br>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></ul> |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik                                                                            |

## Modul: 13950 Energiewirtschaft und Energieversorgung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 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:                                        | Alfred Voß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, 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 physikalisch-technischen Grundlagen der Energiewandlung und können diese im Hinblick auf die Bereitstellung von Energieträgern und die Energienutzung anwenden. Sie verstehen die komplexen Zusammenhänge der Energiewirtschaft und Energieversorgung, d.h. ihre technischen, wirtschaftlichen und umweltseitigen Dimensionen und können diese analysieren. Sie haben die Fähigkeit, die Methoden der Bilanzierung und der Wirtschaftlichkeitsrechnung zur Analyse und Beurteilung von Energiesystemen einschließlich ihrer umweltseitigen Effekte einzusetzen.</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>• Energieressourcen</li> <li>• Techniken zur Umwandlung und Nutzung von Mineralöl, Erdgas, Kohle, Kernenergie und erneuerbaren Energiequellen</li> <li>• Methoden der Bilanzierung und Wirtschaftlichkeitsrechnung</li> <li>• Organisation und Struktur der Energiewirtschaft und von Energiemärkten</li> <li>• Umwelteffekte und -wirkungen der Energienutzung</li> <li>• Techniken zur Reduktion energiebedingter Umweltbelastungen</li> </ul> <p>Empfehlung (fakultativ): IER-Exkursion Energiewirtschaft / Energietechnik</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <p>Online-Manuskript</p> <p>Schiffer, Hans-Wilhelm<br/>Energemarkt Deutschland, Praxiswissen Energie und Umwelt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |

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; Phlippen, Peter-W.

Energietechnik : technische, ökonomische und ökologische Grundlagen. Springer - Berlin ; Heidelberg [u.a.] , 2010

|                                      |                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 139501 Vorlesung Energiewirtschaft und Energieversorgung                                                                                                                  |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 56 h                                                                                                                                                         |
|                                      | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h                                                                                                                               |
|                                      | Gesamt: 180 h                                                                                                                                                             |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13951 Energiewirtschaft und Energieversorgung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                       |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                           |
| 19. Medienform:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamergestützte Vorlesung</li> <li>• teilweise Tafelanschrieb</li> <li>• Lehrfilme</li> <li>• begleitendes Manuskript</li> </ul> |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung                                                                                                            |

## 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. Alfred Voß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alfred Voß</li> <li>• Ludger Eltrop</li> <li>• Christoph Kruck</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Energietechnik</li> <li>→ Energiesysteme und Energiewirtschaft</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> |                |                |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <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<br>Selbststudium: 110 h<br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 16001 Erneuerbare Energien (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Zur erfolgreichen Absolvierung des Moduls gehört neben der bestandenen Modulprüfung ein Nachweis über 5 Teilnahmen am Seminar Erneuerbare Energien (Unterschriften auf Seminarschein). Das Seminar kann sowohl im SS als auch im WS besucht werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 19. Medienform:                      | Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, begleitendes 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik</li> <li>→ Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik</li> <li>→ Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul> |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | abgeschlossene Prüfung in Werkstoffkunde I+II und Konstruktionslehre I +II mit Einführung in die Festigkeitslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Studierende können nach Besuch dieses Moduls:</p> <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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                |

- In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme bzw. Verbundbauweisen identifizieren, planen und auswählen.
- Prozesse abstrahieren sowie Prozessmodelle erstellen und berechnen.
- Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.

---

**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.

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• R. A. Haefer: „Oberflächen- und Dünnschichttechnologie“. Berlin : Springer, 1987.</li><li>• L. Pawlowski: „The Science and Engineering of Thermal Spray Coatings“. Chichester : Wiley, 1995</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 130401 Vorlesung Verbundwerkstoffe I: Anorganische Faserverbundwerkstoffe</li><li>• 130402 Vorlesung Verbundwerkstoffe II: Oberflächentechnik und Schichtverbundwerkstoffe</li><li>• 130403 Exkursion Fertigungstechnik Keramik und Verbundwerkstoffe</li><li>• 130404 Praktikum Verbundwerkstoffe mit keramischer und metallischer Matrix</li><li>• 130405 Praktikum Schichtverbunde durch thermokinetische Beschichtungsverfahren</li></ul> |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 42 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13041    Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Fertigungstechnologie keramischer Bauteile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

---

## 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik<br/>→ Elektronikfertigung<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik<br/>→ Elektronikfertigung<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> |                |                         |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |

- S. Sze: Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Wiley Interscience, 2003

|                                      |                                                                                                   |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Elektronikfertigung</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Feinwerktechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Feinwerktechnik</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik</li> <li>→ Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vertiefungsmodule</li> <li>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</li> </ul> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |

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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei Kern- oder Ergänzungsfach in Masterstudiengängen mündliche Prüfung                                                                                                                                                         |       |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| 19. Medienform:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• OHP</li> <li>• Beamer</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |

## Modul: 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                   |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 040800010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 1 Semester        |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6. Turnus:     | jedes Semester    |
| 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p>                                                                                                                                                               |                |                   |
| 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:                                         | <p><b>Grdlg. Technischer Verbrennungsvorgänge I &amp; II (WiSe, Unterrichtssprache Deutsch):</b></p> <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> <p><b>An equivalent course is taught in English:</b></p> <p><b>Combustion Fundamentals I &amp; II (summer term only, taught in English):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transport equations; thermodynamics; fluid properties; chemical reactions; reaction mechanisms; laminar premixed and non-premixed combustion.</li> </ul> |                |                   |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><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><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 110 h<br><br><b>Gesamt: 180 h</b>                                                                                                                                 |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 14091 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II (PL), 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |              |
| 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:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |              |

- Beamer
- Exponate
- aktuelle Maschinen
- Folienausdrucke

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>• Tobias Weber</li> <li>• Markus Schröppel</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik</li> <li>→ Fördertechnik und Logistik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik</li> <li>→ Fördertechnik und Logistik</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul> |                |                         |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

- kennen die fördertechnischen Basiselemente für die Konstruktion und Entwicklung von Materialflusssystemen,
- verstehen den Vorgang der Entwicklung, Planung, Betrieb und der Instandhaltung von fördertechnischen, materialflusstechnischen oder logistischen Komponenten,
- 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
- verstehen Materialfluss als Verkettung aller Vorgänge beim Gewinnen, Be- und Verarbeiten sowie bei der Verteilung von Gütern innerhalb festgelegter Bereiche.

## 13. Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt die **Grundlagen der Fördertechnik** .

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, flurbundene 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:

- Martin,H.; Römisch,P.; Weidlich,A.: Materialflusstechnik, 8. Auflage, Vieweg Verlag, 2004
- Pfeifer,H.; Kabisch, G.; Lautner,H.: Fördertechnik. Konstruktion und Berechnung, 6. Auflage, Vieweg Verlag, 1995
- Scheffler,M.: Grundlagen der Fördertechnik, Elemente und Triebwerke, 1.Auflage, Vieweg Verlag, 1994
- Ten Hompe,M.; Schmidt,T.; Nagel,L.; Jünemann, R.: Materialflusssysteme. Förder- und Lagertechnik, 3. Auflage, Springer Verlag, 2007

## 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 139901 Vorlesung und Übung Grundlagen der Materialflusstechnik
- 139902 Vorseminar und Übung Konstruktionselemente der Fördertechnik

## 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

42 Std. Präsenz  
 48 Std. Vor-/Nachbearbeitung  
 90 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung



---

**Summe: 180 Stunden**

---

- |                                 |                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 13991 Grundlagen der Materialflusstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li><li>• 13992 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 Raumlufthechnik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 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. Michael Schmidt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Michael Schmidt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Energietechnik<br/>→ Gebäudeenergetik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Energietechnik<br/>→ Gebäudeenergetik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p> |                |                         |
| 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 Raumlufthechnik 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |

- Strömung in Kanälen und Räumen
- Wärmeübergang durch Konvektion und Temperaturstrahlung
- Wärmeleitung
- Thermodynamik feuchter Luft
- Verbrennung
- meteorologische Grundlagen
- Anlagenauslegung
- thermische und lufthygienische Behaglichkeit

## 14. Literatur:

- Recknagel, H.; Sprenger, E.; Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2007
- Rietschel, H.; Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994
- Rietschel, H.; Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004
- Bach, H.; Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3.Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981
- Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 5. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 1998
- 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Agrartechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Verfahrenstechnik<br/>→ Mechanische Verfahrenstechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Verfahrenstechnik<br/>→ Mechanische Verfahrenstechnik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <p>Inhaltlich: Strömungsmechanik</p> <p>Formal: keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufgabengebiete und Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |

- Grundlagen der Partikeltechnik, Beschreibung von Partikelsystemen
- Einphasenströmungen in Leitungssystemen
- Transportverhalten von Partikeln in Strömungen
- Poröse Systeme
- Grundlagen und Anwendungen der mechanischen Trenntechnik
- Beschreibung von Trennvorgängen
- Einteilung von Trennprozessen
- Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung, Sedimentation, Filtration, Zentrifugation
- Verfahren der Fest-Gas-Trennung, Wäscher, Zyklonabscheider
- Grundlagen und Anwendungen der Mischtechnik
- Dimensionslose Kennzahlen in der Mischtechnik
- Bauformen und Funktionsweisen von Mischeinrichtungen
- Leistungs- und Mischzeitcharakteristiken
- Grundlagen und Anwendungen der Zerteiltechnik
- Zerkleinerung von Feststoffen
- Zerteilen von Flüssigkeiten durch Zerstäuben und Emulgieren
- Grundlagen und Anwendungen der Agglomerationstechnik
- Trocken- und Feuchtagglomeration
- Haftkräfte
- Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löffler, F.: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg, 1992</li> <li>• Zogg, M.: Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik, Teubner, 1993</li> <li>• Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH-Verlag, 2004</li> <li>• Schubert, H.: Mechanische Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1997</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 140201 Vorlesung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> <li>• 140202 Übung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                       |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit Vorlesung: 42 h<br/>         Präsenzzeit Übung: 14 h<br/>         Vor- und Nachbearbeitungszeit: 124 h</p> <p><b>Summe: 180 h</b></p>                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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. Heinz Kück                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heinz Kück</li> <li>• Eugen Ermantraut</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Elektronikfertigung</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Feinwerktechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Mikrosystemtechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Mikrosystemtechnik</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Technische Optik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der MST</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

- Silizium-Mikromechanik
- Einführung in die Vakuumtechnik
- Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten
- (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation)
- Lithographie und Maskentechnik
- Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen)
- Reinraumtechnik
- Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken)
- LIGA-Technik
- Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (Mikrospritzguss, Heißprägen)
- Mikrobearbeitung von Metallen (Funkenerosion, spanende Mikrobearbeitung)
- Messmethoden der Mikrotechnik
- Prozessfolgen der Mikrotechnik

|                                      |                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>Gesamt: 180 h                                                                                      |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                            |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                |
| 19. Medienform:                      | Beamerpräsentation, Overhead-Projektor-Anschrieb, Tafelanschrieb, Demonstrationsobjekte                                                                                        |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Mikrointegration                                                                                                                                                  |

## 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>• Erich Steinbeißer</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Technische Optik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Technische Optik</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vertiefungsmodule</li> <li>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion</li> </ul> |                |                         |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |

- Strahlung und Lichttechnik

Lust auf Praktikum?

Zur beispielhaften Anwendung und Vertiefung des Lehrstoffs bieten wir fakultativ ein kleines Praktikum an. Bei Interesse bitte an Herrn Steinbeißer wenden.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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>• Gross: Handbook of Optical Systems Vol. 1, Fundamentals of Technical Optics, 2005</li> <li>• Haferkorn: Optik, Wiley, 2002</li> <li>• Hecht: Optik, Oldenbourg, 2014</li> <li>• Kühlke: Optik, Harri Deutsch, 2011</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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>         → Gruppe Energietechnik<br/>         → Thermische Turbomaschinen<br/>         → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>         → Gruppe Energietechnik<br/>         → Thermische Turbomaschinen<br/>         → Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>         → Vertiefungsmodule<br/>         → Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p> |                |                         |
| 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:                                      | <p>Der Studierende</p> <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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <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                                                                                                |
|                                      | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 138 h                                                                                               |
|                                      | 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Umformtechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Umformtechnik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen: vor allem Werkstoffkunde, aber auch Technische Mechanik und Konstruktionslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <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:                                         | <p>Grundlagen:</p> <p>Vorgänge im Werkstoff (Verformungsmechanismen, Verfestigung, Energiehypothese, Fließkurven), Oberfläche und Oberflächenbehandlung, Reibung und Schmierung, Erwärmung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |

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.

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> <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:      | <p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Agrartechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Verbrennungsmotoren<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Verbrennungsmotoren<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundkenntnisse aus 1. bis 4. Fachsemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Thermodynamische Vergleichsprozesse, Kraftstoffe, Otto- und dieselmotorische Gemischbildung, Zündung und Verbrennung, Ladungswechsel, Aufladung, Auslegung eines Verbrennungsmotors, Triebwerksdynamik, Konstruktionselemente, Abgas- und Geräuschemissionen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |

- Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007

|                                      |                                                                                                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 113901 Grundlagen der Verbrennungsmotoren                                                      |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 42 h                                                                              |
|                                      | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h                                                    |
|                                      | 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: 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. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, 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, Temperatursausgleich im halbbunendlichen Körper, erzwungene Konvektion, laminare und turbulente Rohr- und Plattenströmung, umströmte Körper, freie Konvektion, dimensionslose Kennzahlen, Wärmeübergang bei Phasenänderung, laminare und turbulente Filmkondensation, Tropfenkondensation, Sieden in freier und erzwungener Strömung, Blasensieden, Filmsieden, Strahlung, Kirchhoff'sches Gesetz, Planck'sches Gesetz, Lambert'sches Gesetz, Strahlungsaustausch zwischen parallelen Platten, umschliessenden Flächen und bei beliebiger Flächenanordnung, 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> <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:      | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 56 h  |
|                                      | Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 124 h |
|                                      | Gesamt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 180 h |
| 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: 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/> → Ergänzungsmodule<br/> → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/> → Kernmodule<br/> → Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/> → Ergänzungsmodule<br/> → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/> → Kernmodule<br/> → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/> → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/> → Gruppe Energietechnik<br/> → Strömungsmechanik und Wasserkraft<br/> → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/> → Gruppe Energietechnik<br/> → Strömungsmechanik und Wasserkraft<br/> → Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/> → Vertiefungsmodule<br/> → Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p> |                |                         |
| 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:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen von Kraftwerken, Turbinen, Kreispumpen 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

Zusätzlich werden noch weitere Komponenten in Wasserkraftanlagen wie beispielsweise „Hydrodynamische Getriebe und Absperr- und Regelorgane behandelt.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript "Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft"</li> <li>• C. Pfeleiderer, 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>         → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>         → Gruppe Energietechnik<br/>         → Kernenergietechnik<br/>         → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>         → Gruppe Energietechnik<br/>         → Kernenergietechnik<br/>         → Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>         → Vertiefungsmodule<br/>         → Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</p> |                |                   |
| 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 Zusammenhang 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> </ul>                                                                                                                                                                                                        |                |                   |

- wissen, was Wirkungsquerschnitte sind. Sie kennen die 4-Faktoren-Formel und können die einzelnen Terme benennen und erläutern.
- 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.
- 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.
- 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 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:                                        | Jochen Wiedemann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, . Semester<br/>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Kraftfahrzeuge<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, . Semester<br/>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Kraftfahrzeuge<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, . Semester<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</p> |                |                         |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 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.,<br>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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Kraftfahrzeugmechatronik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studenten kennen mechatronische Komponenten in Automobilen, können Funktionsweisen und Zusammenhänge erklären.</p> <p>Die Studenten können Entwicklungsmethoden für mechatronische Komponenten im Automobil einordnen und anwenden. Wichtige Entwicklungswerkzeuge können sie nutzen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p><b>VL Kfz-Mech I:</b></p> <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> <p><b>VL Kfz-Mech II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen mechatronischer Systeme (Steuerung/Regelung, diskrete Systeme, Echtzeitsysteme, eingebettete Systeme, vernetzte Systeme)</li> </ul>                       |                |                         |

- Systemarchitektur und Fahrzeugentwicklungsprozesse
- Kernprozess zur Entwicklung von mechatronischen Systemen und Software (Schwerpunkt V-Modell)

### Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik

- Rapid Prototyping (Simulink)
- Modellbasierte Funktionsentwicklung mit TargetLink
- Elektronik

|                                      |                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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> <li>• 141303 Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik</li> </ul> |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 42 h<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br><br>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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Kunststofftechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Kunststofftechnik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i>, Hanser Verlag /&gt;</li> <li>G. Ehrenstein: <i>Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften</i>, Hanser Verlag</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 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 Kunststoff-Konstruktionstechnik</li> <li>37700 Kunststoffverarbeitungstechnik</li> <li>18380 Kunststoffverarbeitung 1</li> <li>39420 Kunststoffverarbeitung 1</li> <li>18390 Kunststoffverarbeitung 2</li> <li>39430 Kunststoffverarbeitung 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 Kunststoffsaubereitung und Kunststoffsrecycling</li> <li>39450 Kunststoffsaubereitung und Kunststoffsrecycling</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:                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/>         → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 2. Semester<br/>         → Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>         → Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik<br/>         → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 2. Semester<br/>         → Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>         → Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik<br/>         → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 2. Semester<br/>         → Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>         → Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik<br/>         → Kernfächer mit 6 LP</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I und II</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe im Leichtbau</li> <li>• Festigkeitsberechnung</li> <li>• Konstruktionsprinzipien</li> <li>• Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen</li> <li>• Verbindungstechnik</li> <li>• Zuverlässigkeit</li> <li>• Recycling</li> </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: 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. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p>                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen in Technischer Mechanik I-III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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 selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht analysieren und lösen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>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</p> |                |                         |
| 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: | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h<br>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                                     |

---

## 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, . Semester<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, . Semester<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Laser in der Materialbearbeitung<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, . Semester<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Laser in der Materialbearbeitung<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, . Semester<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion</p> |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                |

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><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, Vieweg +Teubner (2009)</li></ul><br>ISBN 978-3-8351-0005-3                                                                              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 141401 Vorlesung mit integrierter Übung Materialbearbeitung mit Lasern                                                                                                                                                                      |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h                                                                                                                                                                                             |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 14141 Materialbearbeitung mit Lasern (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                  |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Strahlwerkzeuge                                                                                                                                                                                                                |

---

## Modul: 37350 Messtechnik - Anlagenmesstechnik - Technologiemanagement

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042310002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Damian Vogt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerhard Eyb</li> <li>• Jürgen Mayer</li> <li>• Markus Schatz</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Kompetenzfeld II<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Kompetenzfeld II<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <b>Teil A: MT</b><br><br>Der Studierende <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> <b>Teil B: AM</b><br><br>Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennt komplexe Messverfahren, die im Bereich der Entwicklung von Energiemaschinen sowie 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 zu definieren</li> </ul> |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <b>Teil A: MT (2 SWS)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Messtechnik</li> <li>• Messkette, Messmethoden</li> <li>• Messunsicherheiten</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |

- Messverfahren für mechanische, thermische, akustische, elektrische Größen
- Strömungs- und Durchflussmessung
- Schadstoffmessung, Gasanalyse
- rechnergestützte Messwerterfassung und -auswertung

#### Teil B: AM (1 SWS V + 0,5 Ü)

- Messverfahren für Messungen an Maschinen und Anlagen
- Schwingungsanalyse
- Strömungsmesstechnik
- Auswertetechniken

#### Praktikum:

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

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <p><b>Teil A</b></p> <p>Manuskript zur Vorlesung</p> <p>Ergänzende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Hofmann: Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig</li> <li>• P. Profos: Handbuch der industriellen Messtechnik, Oldenbourg-Verlag</li> <li>• R. Müller: Mechanische Größen elektrisch gemessen, Expert-Verlag</li> <li>• K. Bonfig: Durchflussmessung von Flüssigkeiten und Gasen, Expert-Verlag</li> <li>• F. Adunka: Messunsicherheiten, Vulkan-Verlag Aktualisierte Literaturlisten im Rahmen der Vorlesung</li> </ul> |
|                                      | <p><b>Teil B</b></p> <p>Literaturliste wird im Rahmen der Vorlesung vorgestellt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 373501 Vorlesung Messtechnik - Anlagenmesstechnik - Teil A: Grundlagen</li> <li>• 373502 Vorlesung Messtechnik - Anlagenmesstechnik - Teil B: Anlagenmesstechnik</li> <li>• 373504 Praktikum Messtechnik - Anlagenmesstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 37h + Nacharbeitszeit: 143h = 180h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 37351 Messtechnik - Anlagenmesstechnik, Teil A (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 65.0</li> <li>• 37352 Messtechnik - Anlagenmesstechnik, Teil B (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 35.0</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 19. Medienform:                      | Beamer, Tafel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Modul: 37360 Messtechnik - Fertigungsmesstechnik - Technologiemanagement

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042310003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 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. Technologiemanagement, PO 2008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul>                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |

- Schadstoffmessung, Gasanalyse
- rechnergestützte Messwerterfassung und -auswertung

### Teil B: FT (2 SWS V)

- Kalibrierketten, Messunsicherheit, Statistik
- Koordinatenmesstechnik
- Mikromesstechnik
- 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:

- 373601 Vorlesung Messtechnik - Fertigungsmesstechnik - Teil A: Grundlagen
- 373602 Vorlesung Messtechnik - Fertigungsmesstechnik - Teil B: Fertigungstechnisches Messen
- 373603 Praktikum Messtechnik - Fertigungsmesstechnik

#### 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

#### 17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 37361 Messtechnik - Fertigungsmesstechnik, Teil A (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 65.0
- 37362 Messtechnik - Fertigungsmesstechnik, Teil B (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 35.0

#### 18. Grundlage für ... :

#### 19. Medienform:

Beamer, Overhead

#### 20. Angeboten von:

## Modul: 37340 Messtechnik - Optische Messtechnik - Technologiemanagement

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 042310001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 5.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 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. Technologiemanagement, PO 2008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

- Strömungs- und Durchflussmessung
- Schadstoffmessung, Gasanalyse
- rechnergestützte Messwerterfassung und -auswertung

### Teil B: (2 SWS) OMT

- Ausgewählte geometrisch- und wellenoptische Grundlagen
- 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:

- 373401 Vorlesung Messtechnik - Optische Messtechnik - Teil A: Grundlagen
- 373402 Vorlesung Messtechnik - Optische Messtechnik - Teil B: Optische Messtechnik
- 373403 Praktikum Messtechnik - Optische Messtechnik

### 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

### 17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 37341 Messtechnik - Optische Messtechnik, Teil A (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 65.0

- 37342 Messtechnik - Optische Messtechnik, Teil B (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 35.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer, Overhead

---

20. Angeboten von:

---

## 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik<br/>→ Agrartechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik<br/>→ Konstruktionstechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik<br/>→ Konstruktionstechnik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <p>Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module</p> <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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |

- haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt,
- können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.

Erworbene **Kompetenzen** : Die Studierenden

- können die Stellung des Geschäftsbereichs „Entwicklung/Konstruktion“ im Unternehmen einordnen,
- beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells,
- können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden,
- verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz,
- kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses,
- sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden,
- beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik.

#### 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:

- Binz, H.: Methodische Produktentwicklung I + II. Skript zur Vorlesung
- Pahl G., Beitz W. u. a.: Konstruktionslehre, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2009

#### 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 141601 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung I
- 141602 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung II
- 141603 Workshop Methodeneinsatz im Produktentwicklungsprozess

---

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 50 h (4 SWS + Workshop)<br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 130 h<br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                            |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 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 |
| 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br/>         → Ergänzungsmodule<br/>         → Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br/>         → Kernmodule<br/>         → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br/>         → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, . Semester<br/>         → Gruppe Mechatronik und Technische Kybernetik<br/>         → Technische Dynamik<br/>         → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p>                                                                  |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundlagen in Mathematik und Mechanik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 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> </ul> |                |                         |

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><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<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit bzw. Versuche: 138 h<br><br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                          |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 12251 Numerische Methoden der Dynamik (PL), schriftlich oder 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. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vertiefungsmodule</li> <li>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik</li> </ul> |                |                         |
| 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:                                         | <p>1 Einführung</p> <p>1.1 Beispiel: Rohrkrümmer</p> <p>1.1.1 Einführende Demonstration</p> <p>1.1.2 Modellierung und Simulation in der Strömungsmechanik</p> <p>1.1.3 Strömungsphänomene in Rohrkrümmern</p> <p>1.1.4 Vorbereitung und Durchführung</p> <p>2 Vorgehensweise</p> <p>2.1 Physikalische Beschreibung</p> <p>2.1.1 Fluide und ihre Eigenschaften</p> <p>2.1.2 Kompressibilität einer Gasströmung</p> <p>2.1.3 Turbulenz</p> <p>2.1.4 Dimensionsanalyse</p> <p>2.1.5 Ausgebildete laminare Rohrströmung</p> <p>2.2 Mathematische Formulierung</p> <p>2.2.1 Eindimensionale Grundgleichungen der Stromfadentheorie</p> <p>2.2.2 Ableitung der Navier-Stokes Gleichungen</p> <p>2.2.3 Randbedingungen</p> <p>2.2.4 Analytische Lösungen</p>                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

- 2.2.5 Navier-Stokes Gleichungen für kompressible Strömung
- 2.3 Diskretisierung
  - 2.3.1 Finite-Differenzen Methode für die Poissongleichung
  - 2.3.2 Grundlagen der Finite-Volumen Methode
- 2.4 Koordinatentransformation und Netzgenerierung
  - 2.4.1 Klassifizierung numerischer Netze
  - 2.4.2 Netze für komplexe Geometrien
- 2.5 Simulationsprogramme
  - 2.5.1 Übersicht
  - 2.5.2 Das Rechenprogramm Ansys-CFX
  - 2.5.3 Das Rechenprogramm Open Foam
- 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 Reynoldsspannungsmodele
    - 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, Schriftliche Unterlagen sind zugelassen                                                                                                                                                |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

---

|                    |                                                                                              |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19. Medienform:    | ppt-Folien (30 %), Tafel und Kreide (65 %), Computerdemonstration (5%)<br>Manuskripte online |
| 20. Angeboten von: | Institut für Kernenergetik und Energiesysteme                                                |

---

## 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>• Alexander Verl</li> <li>• Christian Ebenbauer</li> <li>• Oliver Sawodny</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul>                          |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | HM I-III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann lineare dynamische Systeme analysieren,</li> <li>• kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen und Aussagen über mögliche Regelungs- und Steuerungskonzepte treffen,</li> <li>• kann 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</p> |                |                         |

Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen. Grundlagen der in der Automatisierungstechnik verwendeten Antriebssysteme

**Bemerkung:** 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"

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Literatur:                       | <p>Vorlesung „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Föllinger, O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. 7. Aufl., Hüthig Verlag 1999</li> <li>• Preuss, W.: Funktionaltransformationen - Fourier-, Laplace- und Z-Transformation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2002</li> <li>• Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg 2002</li> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag 2006</li> </ul> <p>Vorlesung „Einführung in die Regelungstechnik“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004</li> <li>• Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.</li> </ul> <p>Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 137801 Vorlesung Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>• 137802 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 137803 Vorlesung Steuerungstechnik mit Antriebstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit: 42h<br/>         Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h<br/>         Gesamt: 180h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 13781 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• 13782 Einführung in die Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• 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%</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 20. Angeboten von:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 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:                                        | Frank Allgöwer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• HM I-III</li> <li>• Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hat umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese linearer Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich,</li> <li>• kann auf Grund theoretischer Überlegungen Regler und Beobachter für dynamische Systeme entwerfen und validieren,</li> <li>• kennt Methoden zur praktischen Umsetzung regelungstechnischer Methoden,</li> <li>• kann 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</p> |                |                         |

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

**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:                       | <p><b>Vorlesung „Einführung in die Regelungstechnik“,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum und Projektwettbewerb</li> <li>• Lunze, J.. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004</li> <li>• Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Mehrgrößenregelung“zusätzlich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunze, J.. Regelungstechnik 2, Springer Verlag, 2004</li> </ul> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 141901 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 141902 Projektwettbewerb Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 141903 Praktikum Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 141904 Vorlesung Mehrgrößenregelung</li> </ul>                                                                                                                                                                       |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit: 42h<br/>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h<br/>Gesamt: 180h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 14191 Einführung in die Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• 14192 Mehrgrößenregelung (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                         |

- 14193 Einführung in die Regelungstechnik Praktikum (USL),  
schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
- 14194 Einführung in die Regelungstechnik Projektwettbewerb (USL),  
schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 14200 Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072600501                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Moduldauer: | 2 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Hon. Prof. Dietrich Bögle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Dietrich Bögle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden der Lehrveranstaltung kennen die Grundsätze der Schienenfahrzeugtechnik und des -betriebs und können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Einsatzbereiche der verschiedenen Bahnsysteme unter Berücksichtigung des Systemzusammenhangs von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb verstehen und erläutern,</li> <li>• einfache Berechnungen zur Fahrdynamik durchführen,</li> <li>• den Aufbau von Schienenfahrzeugen erläutern und die Grundsätze der Konzeptionsmethoden verstehen,</li> <li>• den Aufbau, die Funktionsweise und die Eigenschaften von Fahrzeugkomponenten erläutern,</li> <li>• den wirtschaftlichen Einsatz von Schienenfahrzeugen erläutern,</li> <li>• Schienenfahrzeugkonzepte beschreiben und grundlegend im Zusammenhang des Einsatzzweckes einschätzen,</li> <li>• umweltrelevante Aspekte einschätzen und Maßnahmen zur Verringerung von Emissionen darlegen,</li> <li>• rechtliche Grundlagen des Bahnbetriebs und der Zulassung der Schienenfahrzeuge nachvollziehen,</li> <li>• fahrzeugrelevante Anforderungen aufgrund der Eisenbahninfrastruktur im Zusammenhang des Bahnbetriebs definieren,</li> <li>• Bahnanlagen definieren (inkl. Bahnstromversorgung) und Betriebsformen erklären sowie</li> <li>• sicherungstechnische Einrichtungen der Fahrzeuge und der Infrastruktur entsprechend dem jeweiligen Zweck erklären und auswählen.</li> </ul> |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. Inhalt:                          | <p>In der Lehrveranstaltung werden die technischen und betrieblichen Aspekte der Schienenfahrzeugtechnik vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die verschiedenen Verkehrsträger, die Mobilität, die Eisenbahntechnik und Betriebsformen der Bahnen,</li> <li>• Systemzusammenhang bei Bahnen: Fahrzeuge - Infrastruktur - Betrieb,</li> <li>• Vorschriften zum Betrieb von Schienenfahrzeugen und Eisenbahnen sowie deren Infrastruktur,</li> <li>• Einführung in die Spurführungsmechanik,</li> <li>• Grundlagen der Fahrdynamik und der Energieverbrauchsrechnung im Zusammenhang des Bahnbetriebs und der Fahrzeuganforderungen,</li> <li>• Einführung in die Fahrzeitenberechnung,</li> <li>• Aufbau der Fahrzeuge - wesentliche Komponenten und Baugruppen,</li> <li>• Einführung in die Antriebstechnik elektrischer Triebfahrzeuge,</li> <li>• Einführung in die Antriebstechnik von Dieseltriebfahrzeugen,</li> <li>• Lärm- und Abgasemissionen von Schienenfahrzeugen sowie Maßnahmen zur Reduzierung von Emissionen,</li> <li>• Einführung in Methoden zur Konzeption von Schienenfahrzeugen,</li> <li>• Analyse von Fahrzeugen bezüglich des Einsatzzweckes,</li> <li>• Wirtschaftlichkeit von Schienenfahrzeugen,</li> <li>• Einführung in die Instandhaltung von Schienenfahrzeugen sowie Zulassung und Abnahme von Schienenfahrzeugen,</li> <li>• Sicherheit im Bahnbetrieb - Sicherungstechniken der Infrastruktur und der Schienenfahrzeuge,</li> <li>• Betriebsformen, Bahnanlagen und Planungsgrundsätze der Eisenbahninfrastruktur im Systemverbund Bahn,</li> <li>• 2 Versuche: Fahrdynamische Simulation und Stadtbahnfahrerschule</li> </ul> |
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umdrucke zur Lehrveranstaltung</li> <li>• Übungsaufgaben</li> <li>• Janicki, J.: Fahrzeugtechnik - Teil 1 und 2. Mainz: Bahn-Fachverlag</li> <li>• Gralla, D.: Eisenbahnbremstechnik. Düsseldorf: Werner Verlag</li> <li>• Matthews, V.: Bahnbau. Stuttgart: Teubner-Verlag</li> <li>• Pahl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs. Stuttgart: Teubner-Verlag</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 142001 Vorlesung Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb</li> <li>• 142002 Übung Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb</li> <li>• 142003 Versuche Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb</li> <li>• 142004 Exkursionen Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 14201 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 19. Medienform:                      | Präsentation sowie Tafelanschrieb und Folien zur Vorlesung und Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 20. Angeboten von:                   | Maschinenelemente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 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> </ul> |                |                         |

- Signalanalyse und -verarbeitung, Zeit- und Frequenzbereichsdarstellung
- Frequenzgang, Übertragungsfunktion und deren modale Zerlegung
- Bestimmung modaler Kenngrößen, Modenerkennung und -vergleich

Es werden zudem Anwendungen auf Problemstellungen der industriellen Praxis demonstriert.

Als praktischer Teil werden fachbezogene Versuche zur experimentellen Modalanalyse angeboten.

---

#### 14. Literatur:

- Vorlesungsskripte

Weiterführende Literatur für die Technische Schwingungslehre:

- M. Möser, W. Kropp: „Körperschall“, 3. Aufl., Springer, Berlin, 2008.
- K. Magnus, K. Popp: „Schwingungen“, 7. Aufl., Teubner, Stuttgart, 2005.

Weiterführende Literatur für die Experimentelle Modalanalyse:

- D. J. Ewins: „Modal Testing - theory, practice and application“, 2nd edition, Research Studies Press Ltd, 2000, ISBN 0-86380-218-4.

---

#### 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 156001 Vorlesung Technische Schwingungslehre
- 156002 Vorlesung Experimentelle Modalanalyse

---

#### 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 45h + Nacharbeitszeit: 135h = 180h

---

#### 17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 15601 Technische Schwingungslehre (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
- 15602 Experimentelle Modalanalyse (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

#### 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. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Kompetenzfeld II<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Kompetenzfeld II<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit                                |                |                         |
| 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,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |

nicht programmierbar, nicht grafikfähig) sowie alle nicht elektronischen Hilfsmittel

- 12272 Simulationstechnik: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0

---

|                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| 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                 |
| <hr/>                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Andreas Pott                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Armin Lechler</li> <li>• Andreas Pott</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 6. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mechatronik und Technische Kybernetik</li> <li>→ Steuerungstechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mechatronik und Technische Kybernetik</li> <li>→ Steuerungstechnik</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik</li> <li>→ Elektronikfertigung</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik</li> <li>→ Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vertiefungsmodule</li> <li>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion</li> </ul> |                |                         |
| 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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

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.

Die Studierenden können erkennen, wie die Kinematik und Dynamik von Robotern und Parallelkinematiken beschrieben, gelöst und steuerungstechnisch integriert werden kann.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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<br>Nacharbeitszeit: 138h<br>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: 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. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, 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:      | <p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>                                                                                                                                                                                                                        |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13761 Strömungsmechanik (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: 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. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Kompetenzfeld II<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br>→ Ergänzungsmodule<br>→ Kompetenzfeld II<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 4. Semester<br>→ Kernmodule<br>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, 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<br><br>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:                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Tafelanschrieb, Tablet-PC</li><li>• PPT-Präsentationen</li><li>• Skript zur Vorlesung</li></ul> |       |
| 20. Angeboten von:              |                                                                                                                                         |       |

---

## 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Fahrzeug- und Motorentechnik</li> <li>→ Agrartechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe Technologiemanagement</li> <li>→ Technologiemanagement</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik</li> <li>→ Konstruktionstechnik</li> <li>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik</li> <li>→ Konstruktionstechnik</li> <li>→ Kernfächer mit 6 LP</li> </ul> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vertiefungsmodule</li> <li>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</li> </ul> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <p>Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder</p> <p>Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Im Modul Technisches Design</p> <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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

- können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.

#### Erworbenene **Kompetenzen** :

##### Die Studierenden

- erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer,
- beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen,
- beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses,
- können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten,
- beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung,
- haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. Inhalt:                          | <p>Darlegung des Designs als Teilnutzwert eines technischen Produkts und ausführliche Behandlung der wertrelevanten Parameter an aktuellen Anwendungs-beispielen. Behandlung des Designs als Bestandteil der Produktentwick-lung und Anwendung der Design-kriterien in der Gestaltkonzeption von Einzelprodukten mit Funktions-, Tragwerks- und Interfacegestaltung.</p> <p>Form- und Farbgebung mit Oberflächendesign und Grafik von Einzelprodukten. Interior-Design sowie das Design von Produkt-programmen und Produktsystemen mit Corporate-Design.</p> |
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEn<sup>Kompakt</sup> mit SelfStudy-Online-Übungen;</li> <li>• Seeger, H.: Design technischer Produkte, Produktprogramme und -systeme, Springer-Verlag;</li> <li>• Lange, W., Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung, TÜV-Verlag</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 142401 Vorlesung Technisches Design</li> <li>• 142402 Übung und Praktikum Technisches Design</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 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: 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik<br/>→ Elektronikfertigung<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik<br/>→ Feinwerktechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik<br/>→ Mikrosystemtechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik<br/>→ Mikrosystemtechnik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> |                |                |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I</p> <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> <p>Erworbenene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können die wichtigsten Materialien der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                |

- können die wichtigsten Verfahren der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern,
- beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen,
- haben ein Gefühl für den Aufwand einzelner Verfahren entwickeln können,
- sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten,
- 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.

## 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),<br>schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 |
| 18. Grundlage für ... :         |                                                                                                                |
| 19. Medienform:                 | Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel,<br>Anschauungsmaterial                                 |
| 20. Angeboten von:              | Lehrstuhl Mikrosystemtechnik                                                                                   |

---

## 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> |                |                         |
| 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:                                         | <p><b>I. Werkstofftechnik</b></p> <p><b>Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versetzungstheorie</li> <li>• Plastizität</li> <li>• Festigkeitssteigerung</li> </ul> <p><b>Mechanisches Verhalten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• statische Beanspruchung</li> <li>• schwingende Beanspruchung</li> <li>• Zeitstandverhalten</li> </ul> <p><b>Stoffgesetze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen</li> <li>• Elastisch-plastisches Werkstoffverhalten</li> <li>• Viskoelastisches Werkstoffverhalten</li> </ul>                                                                                                                                                                                   |                |                         |

## Neue Werkstoffe

- Keramiken
- Polymere
- Verbundwerkstoffe

## II. Werkstoffsimulation

### Was ist ein Modell?

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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Werkzeugmaschinen<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Werkzeugmaschinen<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion</p> |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | TM I - III, KL I - IV, Fertigungslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

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:                       | <p>Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perovic, B.: Spanende Werkzeugmaschinen. 2009 Berlin: Springer-Verlag.</li> <li>2. Perovic, B.: Handfuch Werkzeugmaschinen. 2006 München: Hanser-Fachbuchverlag.</li> <li>4. Spur, G.; Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik. 6 Bände in 10 Teilbänden. 1979 - 1987 München: Hanser-Verlag.</li> <li>5. Tschätsch, H.: Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung. 2003 München: Hanser-Fachbuchverlag.</li> <li>6. Westkämper, E.; Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik. 2010 Stuttgart: Vieweg + Teubner Verlag.</li> <li>7. Weck, M.: Werkzeugmaschinen. Band 1 bis 5. Berlin: Springer-Verlag:</li> <li>8. Witte, H.: Werkzeugmaschinen. Kamprath-Reihe: Technik kurz und bündig. 1994 Würzburg: Vogel-Verlag.</li> </ol> |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | 135701 Vorlesung Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 13571 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 19. Medienform:                      | Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Werkzeugmaschinen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik<br/>→ Mikrosystemtechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Fabrikbetrieb<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik<br/>→ Fabrikbetrieb<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion</p> |                |                         |
| 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><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: | <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule 4 und 5 mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Ergänzungsmodule<br/>→ Kompetenzfeld II</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Kernmodule<br/>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, PO 2011, 5. Semester<br/>→ Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik<br/>→ Konstruktionstechnik<br/>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik<br/>→ Konstruktionstechnik<br/>→ Kernfächer mit 6 LP</p> <p>M.Sc. Technologiemanagement, PO 2011<br/>→ Vertiefungsmodule<br/>→ Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</p> |                |                         |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <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:      | <p>Präsenzzeit: 42 h Vorlesung und 2 h Praktikum</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 136 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 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  
                                 12200 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation  
                                 46430 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

---

## Modul: 12200 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 072410001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 3.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Thomas Bauernhansl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 1. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Der Studierende kann nach Besuch dieses Moduls Prozessketten zur Herstellung typischer Produkte des Maschinenbaus definieren und entsprechenden Fertigungsverfahren zuordnen, bzw. Alternativen bewerten. Er hat die Kenntnisse, dies unter Berücksichtigung des gesamten Produktlebenszyklusses zu evaluieren.</p> <p>Der Studierende kennt die Struktur und Abläufe sowie Prozessketten eines produzierenden Unternehmens. Er beherrscht die Grundlagen der Kosten- sowie der Investitionsrechnung. Der Studierende besitzt einen ersten Eindruck bezüglich digitaler Werkzeuge für die Planung und Simulation der Produktion.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Fertigungslehre vermittelt einen Überblick über das Gebiet der Fertigungstechnik. Es werden die wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren behandelt. Dazu gehören Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten sowie das Ändern von Stoffeigenschaften. Um die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Verfahren und Verfahrensgruppen darzustellen, werden vollständige Prozessketten vorgestellt. Durch unterschiedliche Prozessketten werden sämtliche zentrale Verfahren (DIN 8580) abgedeckt. Da sich aus den Prozessketten die Struktur ganzer Industrien und die innerbetriebliche Organisation ergeben, können so die Zusammenhänge zwischen den beiden Vorlesungen Fertigungslehre und Fabrikorganisation dargestellt werden.</p> <p>Die Fabrikorganisation gibt einen Einblick in die Struktur, Geschäftsprozesse und den Aufbau eines Unternehmens. Sie behandelt dabei wichtige Themen der Fabrikorganisation: das strategische Management, die Fabrikplanung und Kosten im Unternehmen. Daneben gibt es eine Vorlesungseinheit, die sich mit Innovation und Entwicklung als wichtigem Prozess im Unternehmen beschäftigt. Ausführlich behandelt wird die Supply Chain. Zum Abschluss der Vorlesung wird ein Ausblick auf die Produktion der Zukunft gegeben.</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte;</li> <li>• "Einführung in die Fertigungstechnik", Westkämper/Warnecke, Teubner Lehrbuch;</li> <li>• "Einführung in die Organisation der Produktion", Westkämper, Springer Lehrbuch</li> <li>• Wandlungsfähige Unternehmensstrukturen: Das Stuttgarter Unternehmensmodell, Westkämper Engelbert, Berlin Springer 2007</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 122001 Vorlesung Fertigungslehre</li><li>• 122002 Vorlesung Einführung in die Fabrikorganisation</li><li>• 122003 Freiwillige Übungen Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation</li></ul> |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit: 32 Stunden<br>Selbststudium: 58 Stunden<br><b>Gesamt: 90 Stunden</b>                                                                                                                                                                |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 12203 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                             |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 19. Medienform:                      | PowerPoint, Video, Animation, Simulation                                                                                                                                                                                                         |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb                                                                                                                                                                                            |

## Modul: 46430 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 100110001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 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. Wolfgang Burr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Burr</li> <li>• Torsten Frohwein</li> <li>• Xenia Schmidt</li> <li>• Tobias Dürr</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 1. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die zentrale betriebswirtschaftliche Definitionen wiedergeben und lernen auf deren Basis zu argumentieren</li> <li>• Die Studierenden können die verschiedenen Teilbereiche der Betriebswirtschaft benennen und in das Gesamtkonzept der Betriebswirtschaft einordnen sowie dortige Problemstellungen angeben und eingesetzte Instrumente anwenden</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage ausgewählte betriebswirtschaftlichen Theorien zu erklären und auf bestimmte Problemstellungen anzuwenden</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Dieses einführende Modul bringt zunächst den Studierenden den Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre näher und ermöglicht ein Kennenlernen erster betriebswirtschaftlicher Begriffe sowie eine Einordnung der Betriebswirtschaftslehre in den Rahmen der Wirtschaftswissenschaften.</p> <p>Weiterhin werden die entscheidungstheoretischen Grundlagen und Modelle diskutiert. Anhand praxisorientierter Aufgaben wird die Entscheidungsproblematik begreiflich gemacht. Ferner werden die Einheiten der betrieblichen Leistungserstellung und die Instrumente zur Unterstützung dieser erläutert.</p> <p>Schließlich lernen die Studierenden die Aufgaben und Probleme der Unternehmensführung kennen. Neben der Einführung in die Theorien, Methoden und Konzepte der Unternehmensführung, bekommen die Studierenden Einblick in weitere Bereiche wie z. B. Innovationsmanagement.</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien zu Vorlesungen und Übungen</li> <li>• Übungsaufgaben im ILIAS</li> </ul> <p>Die Basisliteratur umfasst die folgenden Werke:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Burr, W.: Innovationen in Organisationen, aktuelle Auflage, Kohlhammer Verlag, Stuttgart.</li> <li>• Burr, W., Musil, A., Stephan, M., Werkmeister, C.: Unternehmensführung, aktuelle Auflage, Verlag Vahlen, München.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |

---

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, aktuelle Auflage, Springer, Gabler Verlag, Wiesbaden.</li></ul>                                                                       |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 464301 Vorlesung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre</li><li>• 464302 Übung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre</li></ul>                                                                             |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Präsenzzeit: 28 h</li><li>- Selbststudium: 32 h</li></ul> <p>Übung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Präsenzzeit: 14 h</li><li>- Selbststudium: 16 h</li></ul> <p>Gesamt: 90 h</p> |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | 46431 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                    |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 20. Angeboten von:                   | ABWL, insb. Innovation und Dienstleistungsmanagement                                                                                                                                                                                                  |

---

## 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>• Yevgen Dorozhko</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | B.Sc. Technologiemanagement, PO 2008, 3. Semester<br>→ Schlüsselqualifikationen fachaffin<br><br>B.Sc. Technologiemanagement, 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<br><br>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 120 h<br><br>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:

---