



**Universität Stuttgart**

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Bachelor of Science Technische Kybernetik**  
**Prüfungsordnung: 2011**

Sommersemester 2015  
Stand: 08. April 2015

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

---

## Kontaktpersonen:

---

Studiendekan/in:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik Tel.: E-Mail: frank.allgoewer@ist.uni-stuttgart.de
Studiengangsmanager/in:	Steffen Linsenmayer Tel.: E-Mail: steffen.linsenmayer@ist.uni-stuttgart.de
Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Univ.-Prof. Arnold Kistner Institut für Nichtlineare Mechanik Tel.: 685-66198 E-Mail: arnold.kistner@iam.uni-stuttgart.de
Fachstudienberater/in:	Apl. Prof. Michael Hanss Institut für Technische und Numerische Mechanik Tel.: 66273 E-Mail: michael.hanss@itm.uni-stuttgart.de
Stundenplanverantwortliche/r:	Eckhard Arnold Institut für Systemdynamik Tel.: 685-65928 E-Mail: eckhard.arnold@isys.uni-stuttgart.de

# Inhaltsverzeichnis

<b>Qualifikationsziele .....</b>	<b>7</b>
<b>100 Basismodule .....</b>	<b>8</b>
12220 Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 1+2 .....	9
12230 Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Mechatroniker Teil 3 .....	11
12240 Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik .....	12
<b>200 Kernmodule .....</b>	<b>13</b>
210 Modellierung I .....	14
16750 Business Dynamics .....	15
16720 Dynamik biologischer Systeme .....	17
58270 Dynamik mechanischer Systeme .....	19
16260 Maschinendynamik .....	21
220 Systemanalyse I .....	23
33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme .....	24
30100 Nichtlineare Dynamik .....	26
21780 Stochastische Systeme .....	28
230 Messtechnik II .....	29
39570 Messtechnik in der Automatisierungstechnik .....	30
39050 Optische Messtechnik .....	32
12350 Echtzeitdatenverarbeitung .....	34
39170 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetik und Verkehrsingenieurwesen .....	36
12040 Einführung in die Regelungstechnik .....	37
12300 Einführung in die Technische Kybernetik .....	39
12330 Elektrische Signalverarbeitung .....	40
38850 Mehrgrößenregelung .....	42
12310 Messtechnik I .....	44
12250 Numerische Methoden der Dynamik .....	46
12270 Simulationstechnik .....	48
38780 Systemdynamik .....	50
10540 Technische Mechanik I .....	51
11950 Technische Mechanik II + III .....	52
12320 Technische Thermodynamik 1 .....	54
<b>300 Ergänzungsmodule .....</b>	<b>56</b>
12360 Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften .....	57
11620 Automatisierungstechnik I .....	58
10440 Biochemie .....	60
14960 Biophysik I .....	62
11980 Biophysikalische Chemie I .....	63
58270 Dynamik mechanischer Systeme .....	64
14720 Dynamische Systeme .....	66
11530 Einführung Erneuerbare Energien .....	68
20900 Einführung in die Elektrotechnik II .....	70
43900 Einführung in die verteilte künstliche Intelligenz .....	71
16000 Erneuerbare Energien .....	74
38840 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation .....	76
41670 Grundlagen der Prozessrechentchnik und Softwaretechnik .....	78
14060 Grundlagen der Technischen Optik .....	80
51660 Grundzüge der Maschinenkonstruktion I+II mit Einführung in die Festigkeitslehre .....	82
11860 Höhere Analysis .....	84
10170 Imaging Science .....	86

16260 Maschinendynamik .....	88
37270 Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation ....	90
39570 Messtechnik in der Automatisierungstechnik .....	92
40870 Nichtlineare Optimierung .....	94
33330 Nichtlineare Schwingungen .....	95
11820 Numerische Mathematik 1 .....	97
11850 Numerische Mathematik 2 .....	99
39050 Optische Messtechnik .....	101
41520 Raumfahrt .....	103
11630 Softwaretechnik I .....	105
39950 Softwarewerkzeuge für Ingenieure .....	107
30420 Solarthermie .....	109
16250 Steuerungstechnik .....	111
37320 Steuerungstechnik II .....	113
13760 Strömungsmechanik .....	115
43890 Synergetik .....	117
17960 Technische Biologie I/II .....	119
14920 Technische Mechanik IV für Mathematiker .....	121
43040 Technische Schwingungslehre .....	123
13750 Technische Strömungslehre .....	125
55780 Technische Thermodynamik II - Auflagenmodul Maschinenbau .....	127
10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) .....	129
37280 Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik .....	131
12370 Höhere Informatik .....	133
29430 Computer Vision .....	134
17210 Einführung in die Softwaretechnik .....	136
10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz .....	138
12373 Grundlagen der Verteilten Künstlichen Intelligenz und der Bildverarbeitung .....	140
25610 Grundlagen des Software Engineerings .....	141
10170 Imaging Science .....	143
11510 Informatik II .....	145
29460 Kryptographische Verfahren .....	147
10250 Parallele Systeme .....	148
39040 Rechnernetze .....	149
11630 Softwaretechnik I .....	151
21750 Softwaretechnik II .....	153
13000 Wahlbereich Anwendungsfach .....	155
310 Adaptive Strukturen .....	156
33630 Boundary Element Methods in Statics and Dynamics .....	157
33340 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik .....	159
33320 Smart Structures .....	161
320 Anwendungsfach Steuerungstechnik .....	162
321 Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module WiSe .....	163
41670 Grundlagen der Prozessrechentechnik und Softwaretechnik .....	164
37270 Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation .....	166
43930 Robotersysteme - Anwendungen aus der Servicerobotik .....	168
16250 Steuerungstechnik .....	170
37320 Steuerungstechnik II .....	172
322 Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module SoSe .....	174
32470 Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik .....	175
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter .....	177
37280 Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik .....	179
330 Energiesysteme - Energietechnik .....	181
13940 Energie- und Umwelttechnik .....	182
13950 Energiewirtschaft und Energieversorgung .....	184
13060 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik .....	186
14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen .....	188

14100	Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft .....	190
14110	Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung .....	192
340	Kernenergietechnik .....	196
14110	Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung .....	197
38360	Methoden der Numerischen Strömungssimulation .....	201
31450	Simulation kerntechnischer Anlagen (Anlagendynamik) .....	203
350	Kraftfahrzeugmechatronik (BSc Kyb) .....	205
11390	Grundlagen der Verbrennungsmotoren .....	206
13590	Kraftfahrzeuge I + II .....	208
14130	Kraftfahrzeugmechatronik I + II .....	210
360	Biologische Systeme .....	212
48520	Biomedizin für die Technische Kybernetik .....	213
37920	Biomoleküle und Biomedizin .....	215
40960	Biomolekülstruktur und Thermodynamik .....	217
18010	Bioverfahrenstechnik I .....	218
39310	Laborpraktikum Bioverfahrenstechnik .....	219
40950	Systemische Physiologie .....	220
56320	Technische Biologie für die Technische Kybernetik .....	221
37950	Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie .....	224
38130	Zellbiologische und Physiologische Grundlagen .....	226
370	Luft- und Raumfahrttechnik .....	228
40830	Flugmechanik .....	229
40850	Flugmechanik und Flugregelung von Hubschraubern .....	231
40840	Flugregelung .....	232
40860	Lenkverfahren .....	233
46740	Luftfahrtsysteme II .....	234
40870	Nichtlineare Optimierung .....	236
40820	Optimalsteuerung in der Luft- und Raumfahrttechnik .....	237
40880	Satellitenregelung .....	238
46750	Systementwurf I .....	239
380	Kognitive Robotik .....	240
10110	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz .....	241
29470	Machine Learning .....	243
48580	Reinforcement Learning .....	246
48600	Robotics I .....	248
390	Mechatronische Probleme .....	250
31710	Ausgewählte Probleme der Mechanik .....	251
31690	Experimentelle Modalanalyse .....	253
30010	Modellierung und Simulation in der Mechatronik .....	255
33330	Nichtlineare Schwingungen .....	257
395	Chemische und Thermische Verfahrenstechnik .....	259
13910	Chemische Reaktionstechnik I .....	260
24590	Thermische Verfahrenstechnik I .....	262
11320	Thermodynamik der Gemische I .....	264
396	Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung .....	266
3961	Pflichtfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung .....	267
28550	Regelung von Kraftwerken und Netzen .....	268
3962	Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung .....	270
11560	Elektrische Energienetze I .....	271
13940	Energie- und Umwelttechnik .....	272
13950	Energiewirtschaft und Energieversorgung .....	274
14070	Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen .....	276
14100	Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft .....	278
12420	Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie .....	280
25980	Elektrische Antriebssysteme .....	282
26030	Planung und Betrieb von Verkehrssystemen .....	284
16990	Wirtschaftswissenschaften für Ingenieure .....	286
17000	Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie .....	288

---

<b>600 Schlüsselqualifikationen .....</b>	<b>290</b>
900 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend .....	291
11450 Informatik I .....	292
12020 Projektarbeit Technische Kybernetik .....	293
12390 Projektierungspraktikum Technische Kybernetik .....	294
12380 Proseminar Technische Kybernetik .....	296
31850 Wissenschaftliches Arbeiten für Ingenieure und Naturwissenschaftler .....	297
<b>81130 Bachelorarbeit Technische Kybernetik .....</b>	<b>298</b>

## Qualifikationsziele

Die Fähigkeiten von Absolventen, die den Bachelorabschluss Technische Kybernetik 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 interdisziplinären 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 Anwendungsgebiete der Technischen Kybernetik kennengelernt und die Brücke zwischen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und berufsfeldbezogenen Anwendungen geschlagen.
- 6) Die Absolventen haben exemplarisch außerfachliche Qualifikationen erworben und sind damit für die nichttechnischen Anforderungen einer beruflichen Tätigkeit zumindest sensibilisiert.
- 7) Die Absolventen können innerhalb einer vorgegebenen Frist eine komplexe Aufgabenstellung aus dem Bereich der Technischen Kybernetik selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten und die wesentlichen Ergebnisse zusammenfassen und präsentieren.
- 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:    12220 Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 1+2  
                                 12230 Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Mechatroniker Teil 3  
                                 12240 Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

---

## Modul: 12220 Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 1+2

2. Modulkürzel:	080220501	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	18.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	18.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Timo Weidl		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer und mehrerer Veränderlicher sowie der Theorie der linearen Gleichungssysteme und der linearen Abbildungen</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 Natur- und Ingenieurwissenschaften.</li> <li>• können sich mit Spezialisten über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	1. Grundlagen der Mathematik 2. Lineare Algebra 3. Analysis in einer und mehreren Variablen		
14. Literatur:	wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 122201 Vorlesung Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 1</li> <li>• 122202 Vortragsübung Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 1</li> <li>• 122203 Gruppenübung Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 1</li> <li>• 122204 Vorlesung Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 2</li> <li>• 122205 Vortragsübung Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 2</li> <li>• 122206 Gruppenübung Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 2</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	189 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	351 h	
	Gesamt:	540 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12221 Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 1+2 (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung ist für Studierende, für die das Modul Bestandteil der Orientierungsprüfung ist,</li> </ul>		

- 
- V einer der Übungsscheine HM 1 oder HM 2 für alle anderen Studierenden die beiden Übungsscheine HM 1 und HM 2 Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Mathematik und Physik

---

## Modul: 12230 Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Mechatroniker Teil 3

2. Modulkürzel:	080220502	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Wolfgang Kimmerle		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 3. Semester → Basismodule M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester → Auflagenmodule des Masters		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM pke 12		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse der komplexen Analysis, der Differentialgleichungen und der Vektoranalysis</li> <li>• sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden</li> <li>• können sich mit Spezialisten über die benutzten mathematischen Methoden verständigen und sich selbstständig weiterführende Literatur erarbeiten</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Analysis</li> <li>• Differentialgleichungen</li> <li>• Vektoranalysis</li> </ul>		
14. Literatur:	wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 122301 Vorlesung Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 3</li> <li>• 122302 Vortragsübung Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 3</li> <li>• 122303 Gruppenübung Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 3</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 94,5 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 175,5 h Gesamt: 270 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12231 Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Mechatroniker Teil 3 (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: Übungsschein HM3</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 12240 Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

2. Modulkürzel:	074011010	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. Arnold Kistner		
9. Dozenten:	Arnold Kistner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 2. Semester → Basismodule B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 2. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine Vorgängermodule notwendig		
12. Lernziele:	Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik vertraut,</li> <li>• können die Wahrscheinlichkeitsrechnung und statistische Methoden erfolgreich anwenden,</li> <li>• können zufallsbedingte Phänomene bei der Analyse und Synthese von Systemen explizit quantitativ berücksichtigen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Zufallsereignisse, Wahrscheinlichkeiten, bedingte Wahrscheinlichkeiten. Diskrete Zufallsgrößen, diskrete Verteilungen, geometrische Verteilung, Binomialverteilung, Poisson-Verteilung. Kontinuierliche Zufallsgrößen, kontinuierliche Verteilungen, gleichmäßige Verteilung, Normalverteilung: Gesetz der großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz. Lineare Regression. Grundbegriffe der Statistik, Punktschätzungen, Likelihood-Methode, Konfidenzschätzungen; statistische Tests.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript (kostenlos downloadbar), Aufgaben- und Lösungsblätter.</li> </ul> Ergänzende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Bosch: Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Vieweg Studium Basiswissen.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 122401 Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1 mit Vortragsübungen</li> <li>• 122402 Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 2 mit Vortragsübungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12241 Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

---

## 200 Kernmodule

---

Zugeordnete Module:	10540	Technische Mechanik I
	11950	Technische Mechanik II + III
	12040	Einführung in die Regelungstechnik
	12250	Numerische Methoden der Dynamik
	12270	Simulationstechnik
	12300	Einführung in die Technische Kybernetik
	12310	Messtechnik I
	12320	Technische Thermodynamik 1
	12330	Elektrische Signalverarbeitung
	12350	Echtzeitdatenverarbeitung
	210	Modellierung I
	220	Systemanalyse I
	230	Messtechnik II
	38780	Systemdynamik
	38850	Mehrgrößenregelung
	39170	Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetik und Verkehrsingenieurwesen

---

---

## 210 Modellierung I

---

Zugeordnete Module:   16260 Maschinendynamik  
                          16720 Dynamik biologischer Systeme  
                          16750 Business Dynamics  
                          58270 Dynamik mechanischer Systeme

---

## Modul: 16750 Business Dynamics

2. Modulkürzel:	075200001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Meike Tilebein		
9. Dozenten:	Meike Tilebein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester          → Kernmodule --&gt;Modellierung I          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Kernmodule --&gt;Modellierung I          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Modellierung II          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Wirtschaftskybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Wirtschaftskybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 1. Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Wirtschaftskybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 1. Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Wirtschaftskybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 1. Semester          → Outgoing --&gt;Wahlpflichtmodule --&gt;Modellierung II          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 1. Semester          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Wirtschaftskybernetik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Wirtschaftskybernetik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester          → Vertiefungsmodule --&gt;Modellierung II          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Pflichtmodule Mathematik, Pflichtmodul Systemdynamik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, komplexe Problemstellungen in sozio-technischen Systemen in Kausaldiagrammen zu modellieren</li> <li>• können Kausaldiagramme analysieren und interpretieren</li> <li>• kennen grundlegende Arten von Systemverhalten und die zugehörigen Systemstrukturen</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können System-Dynamics-Simulationsmodelle erstellen</li> <li>• können System-Dynamics-Simulationsmodelle zur Entscheidungsunterstützung in komplexen Problemstellungen anwenden</li> </ul>
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakteristika von betriebswirtschaftlichen Systemen</li> <li>• Einführung in die Modellierung mit System Dynamics</li> <li>• Kausaldiagramme und Systemarchetypen</li> <li>• Nichtlineares Verhalten, Pfadabhängigkeit, begrenzte Rationalität, Netzwerkeffekte, Innovationsdiffusion und Wertschöpfungsketten</li> <li>• Planspiele "The Beer Distribution Game" und "Fishbanks"</li> <li>• Simulation mit Hilfe von Vensim</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsunterlagen verfügbar über die Lernplattform ILIAS</li> <li>• Empfohlene Bücher: Sterman, John: Business Dynamics. McGraw-Hill</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 167501 Vorlesung Business Dynamics</li> <li>• 167502 Übung Business Dynamics</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Arbeitsbelastung von 7 Stunden pro Woche während der Vorlesungszeit (Präsenzzeit und Vor-/Nachbereitungzeit) (insgesamt 14 Wochen), zusätzlich 82 Stunden für die Prüfungsvorbereitung, Summe 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16751 Business Dynamics (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Diversity Studies in den Ingenieurwissenschaften

## Modul: 16720 Dynamik biologischer Systeme

2. Modulkürzel:	74810230	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. Nicole Radde		
9. Dozenten:	Nicole Radde		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester → Kernmodule --&gt;Modellierung I →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Kernmodule --&gt;Modellierung I →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Modellierung II →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 5. Semester → Outgoing --&gt;Wahlpflichtmodule --&gt;Modellierung II →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule --&gt;Modellierung II →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundbegriffe der Theorie von dynamischen Systemen, insbesondere von Differenzialgleichungen		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten lernen exemplarisch Modellierungsansätze für biologische Systeme basierend auf nichtlinearen Differenzialgleichungen kennen. Sie sind vertraut mit Methoden zur Untersuchung von Fixpunkten und Analysemethoden für planare Systeme und können diese auf kleine Beispielmolelle anwenden. Weiterhin kennen sie Grundbegriffe der Verzweigungstheorie und können für kleine Beispielsysteme Bifurkationsdiagramme erstellen und interpretieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung beschäftigt sich mit der Modellierung und Analyse des dynamischen Verhaltens biologischer Systeme. Ein Schwerpunkt liegt auf deren Beschreibung mit (nichtlinearen) Differenzialgleichungssystemen, insbesondere werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Untersuchung von Ruhelagen (hyperbolische und nicht-hyperbolische Fixpunkte und Reduktion auf Zentrumsmannigfaltigkeiten)</li> <li>- Einführung in die Verzweigungstheorie anhand von biologischen Beispielsystemen</li> <li>- Nichtlineare dynamische Phänomene</li> <li>- Analyse von Systemen mit 2 Variablen</li> <li>- biochemische Oszillatoren</li> </ul>		
14. Literatur:	Es wird ein Manuskript auf dem Ilias Server bereit gestellt; weiterführende Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	167201 Vorlesung und Übung Dynamik biologischer Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Vorlesung und Übung</b> Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden <b>Summe: 180 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16721 Dynamik biologischer Systeme (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik

---

## Modul: 58270 Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010730	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008          → Kernmodule --&gt;Modellierung I          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Kernmodule --&gt;Modellierung I          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Modellierung II          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Wahlpflichtmodule --&gt;Modellierung II          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vertiefungsmodule --&gt;Modellierung II          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis der Darstellung und Behandlung komplexer dynamischer Systeme der höheren Mechanik.		
13. Inhalt:	<p>Variationsrechnung:</p> <p>Brachistochronenproblem; Eulersche Gleichungen der Variationsrechnung für eine und mehrere Variablen, für erste und höhere Ableitungen, für skalar- und vektorwertige Funktionen; natürliche Randbedingungen, freie Ränder und Transversalität; Nebenbedingungen; Hamiltonsches Prinzip der stationären Wirkung</p> <p>Lagrangesche Dynamik:</p> <p>Virtuelle Arbeit; Ideale zweiseitige geometrische Bindung; Prinzip von d'Alembert Lagrange; Lagrangesche Gleichungen 2. Art; Gleichgewichtspunkte, stationäre Lösungen; Linearisierung</p> <p>Näherungsverfahren kontinuierlicher Systeme:</p>		

---

Analytische Lösung des Euler-Bernoulli-Balkens; Finite-Differenzen-Verfahren; Verfahren der gewichteten Residuen; Ritz-Galerkin-Verfahren und Finite Elemente; Ritz-Verfahren

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer 2005</li><li>• H. Bremer, Dynamik und Regelung mechanischer Systeme, Teubner, 1988</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 582701 Vorlesung Dynamik mechanischer Systeme</li><li>• 582702 Übung Dynamik mechanischer Systeme</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: (2 x 1,5 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 42 Stunden Nacharbeit: (4 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 56 Stunden Prüfungsvorbereitung: 82 Stunden <b>Gesamt: 180 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58271 Dynamik mechanischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Beamer, Hellraumprojektor
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 16260 Maschinendynamik

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

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 162601 Vorlesung Maschinendynamik</li><li>• 162602 Übung Maschinendynamik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h  Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16261 Maschinendynamik (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC, Computer-vorführungen, Experimente
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik

---

---

## 220 Systemanalyse I

---

Zugeordnete Module:   21780 Stochastische Systeme  
                          30100 Nichtlineare Dynamik  
                          33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme

---

## Modul: 33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme

2. Modulkürzel:	074711006	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. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008          → Kernmodule --&gt;Systemanalyse I          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Kernmodule --&gt;Systemanalyse I          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Systemanalyse II          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Systemdynamik/          Automatisierungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Systemdynamik/          Automatisierungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Pflichtmodule          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Systemdynamik/          Automatisierungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Systemdynamik/          Automatisierungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Systemdynamik/          Automatisierungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --          &gt;Systemdynamik/Automatisierungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vertiefungsmodule --&gt;Systemanalyse II          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik I</li> <li>• Systemdynamik</li> </ul>		

12. Lernziele:	Die Studierenden kennen verschiedene Modellierungsansätze für die mathematische Modellierung dynamischer ereignisdiskreter Systeme, sie beherrschen insbesondere die Modellierung mit Automaten, mit Formalen Sprachen und mit Petri-Netzen, außerdem die optimale Regelung von endlichen Automaten.
13. Inhalt:	<p>In dieser Vorlesung wird zunächst die ereignisdiskrete Denkweise eingeführt und die grundlegenden Eigenschaften diskreter Signale und Systeme diskutiert. Die Automatentheorie (deterministischer und nicht deterministischer Automaten) schafft die Basis für das Verständnis ereignisdiskreter Systeme. Schließlich führen kopplungsorientierte Darstellungsformen auf Petrinetze und Automatenetze.</p> <p>Überblick:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Modellierung and Analyse ereignisdiskreter Systeme</li> <li>• Deterministische Automaten</li> <li>• Nichtdeterministische Automaten</li> <li>• Petrinetze</li> <li>• Automatenetze</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck</li> <li>• Übungsblätter</li> <li>• C.G. Cassandras, S. Lafortune: Introduction to Discrete Event Systems. Springer.</li> <li>• B. Baumgarten: Petri-Netze - Grundlagen und Anwendungen. Spektrum-Hochschultaschenbuch.</li> <li>• W.M. Wonham: Supervisory Control of Discrete-Event Systems. <a href="http://www.control.utoronto.ca/wonham">www.control.utoronto.ca/wonham</a>.</li> <li>• Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338301 Vorlesung und Übung Dynamik ereignisdiskreter Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden</p> <p>Selbststudium und Nacharbeit: 138 Stunden</p> <p>Gesamt: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33831 Dynamik ereignisdiskreter Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien</li> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• Übungen</li> <li>• Rechnerübungen und Rechnerdemos</li> </ul>
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

## Modul: 30100 Nichtlineare Dynamik

2. Modulkürzel:	074810240	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Ebenbauer		
9. Dozenten:	Christian Ebenbauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 6. Semester          → Kernmodule --&gt;Systemanalyse I          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester          → Kernmodule --&gt;Systemanalyse I          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Systemanalyse II          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 6. Semester          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester          → Vertiefungsmodule --&gt;Systemanalyse II          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik		
12. Lernziele:	<p>This course provides the necessary background for students to understand and solve engineering problems involving nonlinear dynamical systems. The main focus of this course is on differential geometric methods. Applications will include problems from nonlinear control, optimization and mechanics.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic facts about nonlinear differential equations, vector fields, flows</li> <li>• Stability and bifurcation</li> <li>• Lie brackets, nonlinear controllability, integrability</li> <li>• Manifolds, calculus on manifolds, optimization on manifolds</li> <li>• Extremum seeking</li> <li>• Advanced stability analysis and center manifolds</li> <li>• Oscillations and averaging</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnol'd: Ordinary Differential Equations</li> <li>• Moser, Zehnder: Notes on Dynamical Systems</li> <li>• Bloch: Nonholonomic Mechanics and Control</li> <li>• Isidori: Nonlinear Control Systems I</li> </ul>		

- Guckenheimer, Holmes: Nonlinear Oscillations, dynamical systems, and bifurcations

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 301001 Vorlesung Nichtlineare Dynamik
- 301002 Übung Nichtlineare Dynamik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

30101 Nichtlineare Dynamik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 21780 Stochastische Systeme

2. Modulkürzel:	074011080	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. Arnold Kistner		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 6. Semester → Kernmodule -->Systemanalyse I → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester → Kernmodule -->Systemanalyse I →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 217801 Vorlesung Stochastische Systeme</li> <li>• 217802 Übung Stochastische Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21781 Stochastische Systeme (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

---

## 230 Messtechnik II

---

Zugeordnete Module:   39050 Optische Messtechnik  
                          39570 Messtechnik in der Automatisierungstechnik

---

## Modul: 39570 Messtechnik in der Automatisierungstechnik

2. Modulkürzel:	074711032	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester → Kernmodule -->Messtechnik II →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Messtechnik I  Grundlagen der Elektrotechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen einige wichtige ausgewählte Gebiete der modernen Messtechnik aus den Bereichen der Automatisierungstechnik, sie beherrschen deren Theorie, sie beherrschen deren Methoden, und sie können diese Methoden auf praktische Probleme anwenden. Der Schwerpunkt liegt auf den der Sensorsignalverarbeitung, wobei spezieller Augenmerk auf die Sensorfusion gelegt wird. Es werden aktuelle Methoden zur Sensorfusion vorgestellt und an praktischen Beispielen werden sie für verschiedene Anwendungen getestet.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensoren</li> <li>• Modellierung von Rauschprozessen             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rauschmechanismen</li> <li>• Sensoren</li> </ul> </li> <li>• Sensorfusion             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bayessche Sensorfusion</li> <li>• Neuronale Netze</li> <li>• Ausgewählte Beispiele</li> </ul> </li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation" von Stefan Hesse und Gerhard Schnell, Vieweg&amp;Teubner 2009</li> <li>• "Low-Noise Electronic System Design" von C.D. Motchenbacher und J.A. Conelly, John Wiley &amp; Sons 1993</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Es werden die Vorlesungsfolien bereitgestellt.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	395701 Vorlesung: Messtechnik in der Automatisierungstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden. Selbststudium: 69 Stunden. Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39571 Messtechnik in der Automatisierungstechnik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	33840 Dynamische Filterverfahren		

19. Medienform:
- Vorlesungsfolien
  - Tafelanschrieb
  - Übungsblätter
- 

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 39050 Optische Messtechnik

2. Modulkürzel:	073100 009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Osten</li> <li>• Klaus Körner</li> <li>• Erich Steinbeißer</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Kernmodule --&gt;Messtechnik II          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 4. Semester          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen wichtige Verfahren und Anwendungen der modernen optischen Messtechnik, sie verstehen die Grundlagen der geometrischen Optik und der Wellenoptik, sie beherrschen deren Methoden und können diese Methoden auf praktische Messprobleme anwenden.		
13. Inhalt:	Geometrisch- und wellenoptische Grundlagen, Verfahren und Sensoren auf Grundlage geometrisch- und wellenoptischer Prinzipien.		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdrucke und Übungsaufgaben.</p> <p>Ergänzende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pedrotti: Optik für Ingenieure. 2005.</li> <li>• Malacara: Optical shop testing. 2007.</li> <li>• Hecht: Optik. 2014.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	390501 Vorlesung: Optische Messtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden</p> <p>Selbststudium: 69 Stunden</p>		

---

**Summe: 90 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 39051 Optische Messtechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Technische Optik

---

## Modul: 12350 Echtzeitdatenverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711020	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. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Elektrische Signalverarbeitung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen Systeme zur Echtzeit-Daten- und Signalverarbeitung sowie verschiedene Strukturen für zeitdiskrete Systeme und können deren Vor- und Nachteile bei der Implementierung bewerten. Die Studierenden beherrschen die verschiedenen Techniken des digitalen Filterentwurfs für IIR wie auch für FIR Filter. Mittels der diskreten Fourier-Transformation und effizienter Algorithmen (Fast Fourier Transformation) können die Studierenden eine Frequenzanalyse durchführen und unterschiedliche Aspekte der Ergebnisse bewerten. Die Studierenden verstehen, wie digitale Modulationen und Echtzeit-Kommunikationssysteme zu bewerten sind.</p> <p>Im Praktikum lernen die Studierenden die Programmierung von Echtzeit-Anwendungen mittels digitalen Signal-Prozessoren (DSPs) und Mikrocontrollern. Digitale Regelungen werden in das Konzept integriert. Auch werden die Kenntnisse des digitalen Filterentwurfs durch reale Anwendungen vertieft.</p> <p>Überblick:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Echtzeitdatenverarbeitung</li> <li>• Strukturen für zeitdiskrete Systeme</li> <li>• Filterentwurf</li> <li>• Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation</li> <li>• Modulationen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Echtzeit-Datenverarbeitung           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systeme zur Echtzeit-Datenverarbeitung</li> <li>- Analoge Schnittstellen</li> <li>- Digitale Signalprozessoren DSP</li> <li>- DSP-Systementwicklung</li> </ul> </li> <li>• Strukturen zeitdiskreter Systeme           <ul style="list-style-type: none"> <li>- LTI-Systeme und ihre Darstellung im Blockdiagramm</li> <li>- Strukturen von IIR- und FIR-Filtern</li> <li>- Auswirkung der endlichen Rechengenauigkeit</li> </ul> </li> <li>• Filterentwurf           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwurf von zeitdiskreten IIR-Filtern: Impulsinvarianz, Bilineare Transformation, Frequenz-Transformation, rechnergestützte Methoden.</li> </ul> </li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwurf von zeitdiskreten FIR-Filtern: Fenstermethode, Eigenschaften der Fenster, Kaiser-Fenster</li> <li>• Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourier-Reihenentwicklung und Fourier-Transformation</li> <li>- Die Diskrete Fourier-Transformation DFT</li> <li>- Fast Fourier Transformation FFT</li> <li>- Anwendungen</li> </ul> </li> <li>• Modulationen           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die digitalen Modulationen: Signalraum</li> <li>- Digitale Übertragung über den verrauschte Kanäle</li> </ul> </li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck bzw. Folien</li> <li>• Übungsblätter</li> <li>• Merkblätter</li> <li>• Aus der Bibliothek:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- S. M. Kuo, B. H. Lee and W. Tian: Real-Time Digital Signal Processing, John Wiley &amp; Sons, Ltd</li> <li>- S. M. Kuo, W. S. Gan: Digital Signal Processors, Prentice Hall</li> <li>- A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Oldenbourg</li> <li>- J. G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications, McGraw-Hill</li> <li>- J. G. Proakis, M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik, Prentice Hall</li> <li>- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li> </ul> </li> <li>• Praktikums-Versuchsanleitungen</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 123501 Vorlesung Echtzeitdatenverarbeitung mit integrierten Vortragsübungen</li> <li>• 123502 Praktikum Echtzeitdatenverarbeitung</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 52 h (incl. Übung)</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 128 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p> <p>4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12351 Echtzeitdatenverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Teilnahme am Praktikum</li> <li>• 12352 Echtzeitdatenverarbeitung USL (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Teilnahme am Praktikum</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	33840 Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Overhead-Projektor, Rechnerdemos
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

## Modul: 39170 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetik und Verkehrsingenieurwesen

2. Modulkürzel:	052601002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nejila Parspour</li> <li>• Enzo Cardillo</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 2. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
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>• Wechselstrom</li> <li>• Elektrische und magnetische Felder</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>• 391701 Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik</li> <li>• 391702 Übung Einführung in die Elektrotechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	48 h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>90 h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39171 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetik und Verkehrsingenieurwesen (BSL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung		

## Modul: 12040 Einführung in die Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810010	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. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Kernmodule M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Auflagenmodule des Masters		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III, Grundlagen der Systemdynamik		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• hat umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese einschleifiger linearer Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• kann auf Grund theoretischer Überlegungen Regler und Beobachter für dynamische Systeme entwerfen und validieren</li> <li>• kann entworfene Regler und Beobachter an praktischen Laborversuchen implementieren</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Vorlesung:</b></p> <p>Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich, Beobachterentwurf</p> <p><b>Praktikum:</b></p> <p>Implementierung der in der Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik erlernten Reglerentwurfsverfahren an praktischen Laborversuchen</p> <p><b>Projektwettbewerb:</b></p> <p>Lösen einer konkreten Regelungsaufgabe in einer vorgegebenen Zeit in Gruppen</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunze, J.. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004</li> <li>• Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 120401 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 120402 Gruppenübung Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 120403 Praktikum Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 120404 Projektwettbewerb Einführung in die Regelungstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h		

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12041 Einführung in die Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li><li>• 12042 Einführung in die Regelungstechnik - Praktikum: Anwesenheit mit Kurztest (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li><li>• 12043 Einführung in die Regelungstechnik - Projektwettbewerb: erfolgreiche Teilnahme (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li></ul>
18. Grundlage für ... :	12260 Mehrgrößenregelung
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 12300 Einführung in die Technische Kybernetik

2. Modulkürzel:	074730010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Eckhard Arnold		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Allgöwer</li> <li>• Arnold Kistner</li> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Meike Tilebein</li> <li>• Peter Klemm</li> <li>• Markus Friedrich</li> <li>• Oliver Sawodny</li> <li>• Nicole Radde</li> <li>• Ralf Takors</li> <li>• Cristina Tarin Sauer</li> <li>• Florian Gutekunst</li> <li>• Remco Ingmar Leine</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 1. Semester → Kernmodule  B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben einen vertieften Überblick über das gesamte Gebiet der Technischen Kybernetik.		
13. Inhalt:	Einführungsvorlesungen in die verschiedenen Anwendungsgebiete der Technischen Kybernetik		
14. Literatur:	Vorlesungsumdrucke		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	123001 Ring-Vorlesung Einführung in die Technische Kybernetik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	21 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	69 h	
	Gesamt:	90 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12301 Einführung in die Technische Kybernetik (USL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12040 Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 12270 Simulationstechnik</li> </ul>		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 12330 Elektrische Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711010	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. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 4. Semester → Kernmodule B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester → Kernmodule B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Das Modul Einführung in die Elektrotechnik I und II ist von Vorteil.		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die passiven und aktiven Bauelemente der Elektronik und können Schaltungen mit diesen Bauteilen analysieren und entwerfen. Die Studierenden kennen das Konzept der Signale und Systeme sowohl aus dem informationstechnischen Bereich wie auch aus der Signaltheorie. Sie kennen die Fourier-Transformation (kontinuierlich und zeitdiskret) und die z-Transformation. Die Studierenden können analoge Filter auslegen und entwerfen. Sie kennen die analogen Modulationen zur Kommunikation.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichstrom</li> <li>- Wechselstrom</li> </ul> </li> <li>• Halbleiter-Bauelemente           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diode</li> <li>- Transistor</li> <li>- Operationsverstärker</li> </ul> </li> <li>• Signale und Systeme           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformation der unabhängigen Variablen</li> <li>- Grundsignale</li> <li>- LTI-Systeme</li> </ul> </li> <li>• Zeitkontinuierliche Transformationen           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme</li> <li>- Lapalce-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Zeitdiskrete Transformationen           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitdiskrete Fourier-Transformation</li> <li>- Z-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Abtastung           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitdiskrete Verarbeitung zeitkontinuierlicher Signale</li> </ul> </li> <li>• Analoge Filter           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter</li> <li>- Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter</li> <li>- Filterentwurf</li> </ul> </li> <li>• Analoge Modulationen           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplitudenmodulation</li> <li>- Winkelmodulation</li> </ul> </li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien)</li> <li>• Übungsblätter</li> <li>• Aus der Bibliothek:</li> </ul>		

- Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik
- Oppenheim and Willsky: Signals and Systems
- Oppenheim and Schafer: Digital Signal Processing
- Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nachbereitungszeit: 138h Gesamt: 180h 4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12331 Elektrische Signalverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12350 Echtzeitdatenverarbeitung</li> <li>• 33840 Dynamische Filterverfahren</li> </ul>
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelschrieb, Vortragsübungen
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

## Modul: 38850 Mehrgrößenregelung

2. Modulkürzel:	074810020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester → Kernmodule B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester → Auflagenmodule des Masters		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik (oder äquivalente Vorlesung)		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann die Konzepte, die in der Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik" vermittelt werden, auf Mehrgrößensysteme anwenden,</li> <li>• hat umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese linearer Regelkreise mit mehreren Ein- und Ausgängen im Zeit- und Frequenzbereich,</li> <li>• kann aufgrund theoretischer Überlegungen Regler für dynamische Mehrgrößensysteme entwerfen und validieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b><u>Modellierung von Mehrgrößensystemen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsraumdarstellung,</li> <li>• Übertragungsmatrizen.</li> </ul> <p><b><u>Analyse von Mehrgrößensystemen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte mathematische Grundlagen aus der Funktionalanalysis und linearen Algebra,</li> <li>• Stabilität, invariante Unterräume,</li> <li>• Singulärwerte-Diagramme,</li> <li>• Relative Gain Array (RGA).</li> </ul> <p><b><u>Synthese von Mehrgrößensystemen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglerentwurf im Frequenzbereich: Verallgemeinertes Nyquist Kriterium, Direct Nyquist Array (DNA) Verfahren,</li> <li>• Reglerentwurf im Zeitbereich: Steuerungsinvarianz, Störkopplung.</li> </ul>		
14. Literatur:	1) Lunze, J. (2010). Regelungstechnik 2. Springer. 2) Skogestad, S. und Postlethwaite, I. (2005). Multivariable Feedback Control. Wiley.		

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 388501 Vorlesung Mehrgrößenregelung mit Übung

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62h  
**Gesamt: 90h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 38851 Mehrgrößenregelung (BSL), schriftlich oder mündlich,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 12310 Messtechnik I

2. Modulkürzel:	042310005	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Gerhard Eyb		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 1. Semester → Kernmodule B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	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>		
13. Inhalt:	Grundlagen der Messtechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messkette, Messmethoden</li> <li>• Messunsicherheiten</li> <li>• Messverfahren für mechanische, thermische, akustische, elektrische Größen</li> <li>• Strömungs- und Durchflussmessung</li> <li>• Schadstoffmessung, Gasanalyse</li> <li>• rechnergestützte Messwerterfassung und -auswertung</li> <li>• Erprobung und Einübung des theoretisch gelernten Wissens an praktischen Messaufgaben im Messlabor</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuskript zur Vorlesung</li> </ul> <p><b>Ergänzende Literatur:</b></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>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 123101 Vorlesung Messtechnik I Teil A</li> <li>• 123102 Praktikum Messtechnik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	36 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	54 h	
	Gesamt:	90 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12311 Messtechnik I (USL), schriftliche Prüfung, 60 Min., 5 Praktikumsversuche, jeweils mit Eingangstest		

---

18. Grundlage für ... :	12340 Messtechnik II
19. Medienform:	Beamer, Overhead
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 12250 Numerische Methoden der Dynamik

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

---

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit bzw. Versuche: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 12251 Numerische Methoden der Dynamik (PL), schriftlich 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: 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. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Kernmodule M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Auflagenmodule des Masters		
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 Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12271 Simulationstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) sowie alle nicht elektronischen Hilfsmittel</li> <li>• 12272 Simulationstechnik: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :	12290 Systemanalyse I		

19. Medienform: -

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 38780 Systemdynamik

2. Modulkürzel:	074710001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester → Kernmodule M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 2. Semester → Auflagenmodule des Masters		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Pflichtmodule Mathematik		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann lineare dynamische Systeme analysieren,</li> <li>• kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen</li> <li>• kennt den mathematisch-methodischen Hintergrund zur Systemdynamik</li> </ul>		
13. Inhalt:	Einführung mathematischer Modelle, vertiefte Darstellung zur Analyse im Zeitbereich, vertiefte Darstellung zur Analyse im Frequenzbereich/ Bildbereich, Integraltransformation		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <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.: Systemtheorie1, Oldenbourg 2002</li> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 387801 Vorlesung Systemdynamik</li> <li>• 387802 Übung Systemdynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	32 h	
	Selbststudiumszeit/Nachbearbeitungszeit:	58h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>90h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38781 Systemdynamik (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) sowie alle nicht elektronischen Hilfsmittel		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik		

## 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. Technische Kybernetik, PO 2008, 1. Semester → Kernmodule B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Mathematik und Physik		
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik I haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Stereo-Statik. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen der grundlegendsten mechanischen Methoden der Statik.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Vektorrechnung: Vektoren in der Mechanik, Rechenregeln der Vektor-Algebra, Systeme gebundener Vektoren</li> <li>• Stereo-Statik: Kräftesysteme und Gleichgewicht, Gewichtskraft und Schwerpunkt, ebene Kräftesysteme, Lagerung von Mehrkörpersystemen, Innere Kräfte und Momente am Balken, Fachwerke, Seilstatik, Reibung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik 1 - Statik. Berlin: Springer, 2006</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1 - Statik. München: Pearson Studium, 2005</li> <li>• Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 105401 Vorlesung Technische Mechanik I</li> <li>• 105402 Übung Technische Mechanik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10541 Technische Mechanik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC/Overhead-Projektor, Experimente		
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik		

## Modul: 11950 Technische Mechanik II + III

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

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 119501 Vorlesung Technische Mechanik II</li><li>• 119502 Übung Technische Mechanik II</li><li>• 119503 Vorlesung Technische Mechanik III</li><li>• 119504 Übung Technische Mechanik III</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 276 h Gesamt: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11951 Technische Mechanik II + III (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer</li><li>• Tablet-PC/Overhead-Projektor</li><li>• Experimente</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik

---

## Modul: 12320 Technische Thermodynamik 1

2. Modulkürzel:	042100011	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. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 3. Semester → Kernmodule B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 3. Semester → Kernmodule		
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>• 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>• Dissipation</li> <li>• Ausgewählte Modellprozesse: Reversible Prozesse, einfache Kreisprozesse, Gasturbine, Verbrennungsmotoren etc.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.-D. Baehr, S. Kabelac, Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin.</li> <li>• P. Stephan, K. Schaber, K. Stephan, F. Mayinger: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin.</li> <li>• K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 123201 Vorlesung Technische Thermodynamik 1		

---

	• 123202 Übung Technische Thermodynamik 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12321 Technische Thermodynamik 1 (ITT) (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: USL-V (Details hier unten, Punkt V, Vorleistung). • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Der Veranstaltungsinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien und Beiblätter.
20. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

---

---

## 300 Ergänzungsmodule

---

Zugeordnete Module:   12360 Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften  
                              12370 Höhere Informatik  
                              13000 Wahlbereich Anwendungsfach

---

## Modul: 12360 Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften

2. Modulkürzel:	074011060	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Arnold Kistner	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008 → Ergänzungsmodule B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Höhere Mathematik 1 + 2	
12. Lernziele:		Die Studierenden beherrschen in Theorie und Anwendung eines oder mehrere wichtige ausgewählte Gebiete der Mechatronik, Verfahrenstechnik, Biologie, Elektrotechnik oder Luft- und Raumfahrttechnik, welche für die Ziele des Studiengangs Technische Kybernetik besonders relevant sind.	
13. Inhalt:		Siehe Modulbeschreibung der gewählten Module	
14. Literatur:		Siehe Modulbeschreibung der gewählten Module	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: unterschiedlich Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: unterschiedlich Gesamt: unterschiedlich	
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 11620 Automatisierungstechnik I

2. Modulkürzel:	050501003	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. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 2. Semester          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 2. Semester          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 2. Semester          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 2. Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik, Informatik und Mathematik</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse über rechnerbasierte Automatisierungssysteme</li> <li>• setzen sich mit Kommunikationssystemen der Automatisierungstechnik auseinander</li> <li>• wenden grundlegende Methoden und Verfahren der Echtzeit-Programmierung an</li> <li>• lernen spezifische Programmiersprachen der Automatisierungstechnik kennen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe der Prozessautomatisierung</li> <li>• Automatisierungs-Gerätesysteme und -strukturen</li> <li>• Prozessperipherie - Schnittstellen zwischen dem Automatisierungscomputersystem und dem technischen Prozess</li> <li>• Grundlagen zu Feldbussystemen</li> <li>• Echtzeitprogrammierung (synchrone und asynchrone Programmierung, Scheduling-Algorithmen, Synchronisationskonzepte)</li> <li>• Echtzeitbetriebssysteme, Entwicklung eines Mini-Echtzeit-Betriebssystems</li> <li>• Programmiersprachen für die Prozessautomatisierung (SPS-Programmierung)</li> </ul>		

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Lauber, Göhner: Prozessautomatisierung Band 1 (3. Auflage), Springer, 1999</li> <li>• Früh, Maier: Handbuch der Prozessautomatisierung (3. Auflage) Oldenbourg Industrieverlag, 2004</li> <li>• Wellenreuther Automatisieren mit SPS (3. Auflage), Vieweg, 2005</li> <li>• Barnes: Programming in Ada 95 (2nd Edition), Addison Wesley, 1998</li> <li>• Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/at1/">http://www.ias.uni-stuttgart.de/at1/</a></li> </ul>
<hr/>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 116201 Vorlesung Automatisierungstechnik I</li> <li>• 116202 Übung Automatisierungstechnik I</li> </ul>
<hr/>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Präsenzzeit:</b> 56 h  <b>Selbststudium:</b> 124 h  <b>Gesamt:</b> 180 h</p>
<hr/>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11621 Automatisierungstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
<hr/>	
18. Grundlage für ... :	21730 Automatisierungstechnik II
<hr/>	
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
<hr/>	
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik
<hr/>	

## Modul: 10440 Biochemie

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

Summe: 72 Stunden

Übung zur Vorlesung Biochemie I

Präsenzzeit: 12 Stunden

Selbststudium: 6 Stunden

Summe: 18 Stunden

Vorlesung Biochemie II

Präsenzzeit: 28 Stunden

Selbststudium: 44 Stunden

Summe: 72 Stunden

Übung zur Vorlesung Biochemie II

Präsenzzeit: 12 Stunden

Selbststudium: 6 Stunden

Summe: 18 Stunden

SUMME: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 10441 Biochemie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung:  
1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Biochemie

---

## Modul: 14960 Biophysik I

2. Modulkürzel:	081300005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Wrachtrup		
9. Dozenten:	Carsten Tietz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 6. Semester B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Einführung in die Physik“		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen grundlegende Methoden und Prinzipien der Physik und können diese im Bereich der Biophysik anwenden.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Zelle: Zellstruktur, Organellen</li> <li>• Biomembranen: Membranstruktur, hydrophobe Wechselwirkung, geometrische Abmessungen, Membranwiderstand und -kapazität, Membranfluidität, Phasenübergänge in Membranen</li> <li>• Proteine: Der chemische Baukasten der Proteine, Proteinstrukturen, Stabilität von Sekundärstrukturen, Tertiärstrukturen, Quartärstrukturen, Funktionsbeispiele</li> <li>• Molekulare Maschinen: Zellbewegung, Actomyosin-System, ATP-Synthase</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantor, Schimmel, „Biophysical Chemistry 1-3“, Freeman</li> <li>• siehe gesonderte Liste des Aktuellen Semesters</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 149601 Vorlesung Biophysik I</li> <li>• 149602 Übung Biophysik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung:</b> Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 14 Wochen 21 h Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde 63 h</p> <p><b>Übung:</b> Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS) * 14 Wochen ca. 11 h Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde 33 h</p> <p><b>Referat incl. Vorbereitung 52 h</b></p> <p><b>Summe: 180 h</b></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14961 Biophysik I (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Studienleistungen: erfolgreiche Teilnahme den Übungen (Schein)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Handout		
20. Angeboten von:	Chemie		

## Modul: 11980 Biophysikalische Chemie I

2. Modulkürzel:	040102004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Robin Ghosh		
9. Dozenten:	Robin Ghosh		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 1. Semester → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Vorkurs Mathematik</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sollen die Grundlagen der Thermodynamik für einfache und komplexe Systeme kennen lernen. Eine Besonderheit der Vorlesung ist die Fokussierung auf Themen und Beispiele, die von biochemischer und molekularbiologischer als auch biotechnologischer Relevanz sind.</li> <li>• Die Studierenden müssen detaillierte Konzentrations- und thermodynamische Berechnungen durchführen</li> </ul>		
13. Inhalt:	Konzentrationen, Massen- und Energieerhaltung, Hauptsätze der Thermodynamik, Gleichgewicht und Freie Energie, Chemisches Potential, Kolligative Eigenschaften, pH und pK, Henderson-Hasselbalch, Redoxpotential, elektrochemisches Potential, Wasser-Struktur, hydrophober Effekt, Thermodynamik von Proteinfaltung.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atkins „Phys.Chem.“,</li> <li>• weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 119801 Vorlesung Biophysikalische Chemie I</li> <li>• 119802 Übung Biophysikalische Chemie I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56h  Selbststudium/Nacharbeitszeit:118h  Gesamt: 174h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11981 Biophysikalische Chemie I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Energie, Verfahrens- und Biotechnik		

## Modul: 58270 Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010730	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008          → Kernmodule --&gt;Modellierung I          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Kernmodule --&gt;Modellierung I          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Modellierung II          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Wahlpflichtmodule --&gt;Modellierung II          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vertiefungsmodule --&gt;Modellierung II          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis der Darstellung und Behandlung komplexer dynamischer Systeme der höheren Mechanik.		
13. Inhalt:	<p>Variationsrechnung:</p> <p>Brachistochronenproblem; Eulersche Gleichungen der Variationsrechnung für eine und mehrere Variablen, für erste und höhere Ableitungen, für skalar- und vektorwertige Funktionen; natürliche Randbedingungen, freie Ränder und Transversalität; Nebenbedingungen; Hamiltonsches Prinzip der stationären Wirkung</p> <p>Lagrangesche Dynamik:</p> <p>Virtuelle Arbeit; Ideale zweiseitige geometrische Bindung; Prinzip von d'Alembert Lagrange; Lagrangesche Gleichungen 2. Art; Gleichgewichtspunkte, stationäre Lösungen; Linearisierung</p> <p>Näherungsverfahren kontinuierlicher Systeme:</p>		

---

Analytische Lösung des Euler-Bernoulli-Balkens; Finite-Differenzen-Verfahren; Verfahren der gewichteten Residuen; Ritz-Galerkin-Verfahren und Finite Elemente; Ritz-Verfahren

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer 2005</li><li>• H. Bremer, Dynamik und Regelung mechanischer Systeme, Teubner, 1988</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 582701 Vorlesung Dynamik mechanischer Systeme</li><li>• 582702 Übung Dynamik mechanischer Systeme</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: (2 x 1,5 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 42 Stunden Nacharbeit: (4 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 56 Stunden Prüfungsvorbereitung: 82 Stunden <b>Gesamt: 180 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58271 Dynamik mechanischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Beamer, Hellraumprojektor
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 14720 Dynamische Systeme

2. Modulkürzel:	080200006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Pöschel		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Lesky</li> <li>• Timo Weidl</li> <li>• Marcel Griesemer</li> <li>• Guido Schneider</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 5. Semester          → Outgoing --&gt;Wahlpflichtmodule --&gt;Mathematische Methoden der Kybernetik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Vertiefungsmodule --&gt;Mathematische Methoden der Kybernetik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit dynamischen Systemen und ihren Strukturen.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Lineare Differentialgleichungen, Exponentiale linearer Operatoren, Fundamentalsatz und „well posedness“, Gleichgewichtspunkte, Stabilität, die Stabilitätssätze von Lyapunov, periodische Lösungen, Floquettheorie, lokale Bifurkationen, die Hopf-Bifurkation, invariante Mannigfaltigkeiten.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147201 Vorlesung Dynamische Systeme</li> <li>• 147202 Übung Dynamische Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>270h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14721	Dynamische Systeme (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 11530 Einführung Erneuerbare Energien

2. Modulkürzel:	050310014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Christoph Kattmann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silke Wieprecht</li> <li>• Po Wen Cheng</li> <li>• Harald Drück</li> <li>• Albert Ruprecht</li> <li>• Günter Scheffknecht</li> <li>• Stefan Tenbohlen</li> <li>• Jürgen Heinz Werner</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 1. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Veranstaltung gibt eine Einführung in Erneuerbaren Energien. Die Studierenden sind anschließend in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung und die Potenziale verschiedener Erneuerbarer Energien (Solarthermie, Photovoltaik, Windenergie, Wasserkraft, Biomasse) quantitativ einzuschätzen,</li> <li>• Berechnungen des Energieertrags und des Wirkungsgrades durchzuführen,</li> <li>• Erneuerbarer Energien in unterschiedliche Energieanwendungen und ins internationale Energiesystem einzuordnen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiedaten, Umwelt- u. Klimaschutz und erneuerbare Energien, persönlicher Energieverbrauch, Globale Kreisläufe und -bilanzen (Solar, Wind, Wasser, CO<sub>2</sub>, etc.)</li> <li>• Sonneneinstrahlung, Potentiale der Solarenergienutzung</li> <li>• Solarthermie</li> <li>• Photovoltaik</li> <li>• Windenergie</li> <li>• Wasserkraft, Meeresströmungs- und Wellenenergie</li> <li>• Therm. Nutzung von Biomasse, Biotreibstoffe</li> <li>• Smart Grids,</li> <li>• Energieszenarien</li> <li>• Exkursionen zu Beispielanlagen, Unternehmen, Instituten in der Region</li> </ul> <p><b>Übung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hörsaalübungen zu den Vorlesungsinhalten</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V. Quaschnig, <i>Regenerative Energiesysteme</i>, Hanser-Verlag,</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V. Quaschnig, <i>Erneuerbare Energien und Klimaschutz</i>, Hanser-Verlag</li> <li>• ergänzendes Skriptum und online-Materialien</li> </ul>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 115301 Vorlesung Erneuerbare Energien</li> <li>• 115302 Übung Erneuerbare Energien</li> <li>• 115303 Exkursion Erneuerbare Energien</li> </ul>						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">84 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 186 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td style="text-align: right;">270 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	84 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 186 h		Gesamt:	270 h
Präsenzzeit:	84 h						
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 186 h							
Gesamt:	270 h						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11531 Einführung Erneuerbare Energien (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0						
18. Grundlage für ... :							
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb						
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik						

---

## Modul: 20900 Einführung in die Elektrotechnik II

2. Modulkürzel:	052600555	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. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008 → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetiker		
12. Lernziele:	Studierende haben Grundkenntnisse der Elektrotechnik im Bereich Halbleiter und elektrische Maschinen. Sie können einfache Anordnungen mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.		
13. Inhalt:	- Halbleiterelektronik: Diode, Transistor, Operationsverstärker - Elektrische Maschinen: Gleichstrom- und Asynchronmaschine, Synchrongenerator		
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>• 209001 Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik II</li> <li>• 209002 Übung Einführung in die Elektrotechnik II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h, Selbststudium/Nachbereitung 48 h, Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	20901 Einführung in die Elektrotechnik II (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 43900 Einführung in die verteilte künstliche Intelligenz

2. Modulkürzel:	051220901	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Michael Schanz		
9. Dozenten:	Michael Schanz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer erlernen die grundlegenden Begriffe sowie die grundlegenden Konzepte der verteilten künstlichen Intelligenz. Die Studierenden		

verstehen solche Begriffe wie Autonomiezyklus, Multi-Agenten-System, kognitive Robotik, Planung, Verhandlung sowie Selbstorganisation in technischen Systemen. Sie sind vertraut mit der abstrakten Architektur eines Elementar-Agenten sowie dem Rollen- und Modellierungskonzept. Darüber hinaus sind sie mit den vorgestellten Selbstorganisationsmechanismen vertraut. Außerdem lernen die Studierenden die prinzipiellen Schwierigkeiten kennen, die bei der Entwicklung künstlich intelligenter Systeme auftreten.

13. Inhalt:	<p>Der Schwerpunkt dieser Vorlesung liegt auf dem Agenten-Konzept, das in den letzten Jahren in vielen Gebieten der Informatik zu einem neuen Paradigma geworden ist. Nach einer zum Nachdenken anregenden Motivation, die den Begriff der Intelligenz unter verschiedensten Aspekten beleuchtet, wird eine Einführung in das Gebiet der künstlichen und verteilten künstlichen Intelligenz gegeben. Anschließend werden die Begriffe Autonomiezyklus, Elementar-Agent und Multi-Agenten-System (MAS) näher erläutert. Anhand verschiedener Szenarien aus der Robotik (RoboCup, intelligente Fertigung, Servicebereich) sowie aus dem Bereich der Autonomen Mobilen Systeme (Elektronische Deichsel, Fahrer-Assistenz-Systeme), soll das Verständnis für die eingeführten Begriffe und die jeweils vorliegende spezielle Problematik vertieft werden. Die Interaktionen zwischen den einzelnen Agenten eines MAS werden genauer betrachtet und die Begriffe Verhandlungsmechanismus, Verhandlungsmenge, -protokoll, -prozeß und -strategie definiert. Abschließend wird der Begriff der Selbstorganisation an Beispielen aus der Biologie, der Physik, der Chemie und der Informatik (artificial life) näher erläutert und durch Analogiebetrachtungen auf MAS übertragen.</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skriptum zur Vorlesung, 2012</li> <li>• N.J. Nilsson, Principles of Artificial Intelligence, Tioga Publishing Company, 1980</li> <li>• S.C. Shapiro, Editor in Chief, Encyclopedia of Artificial Intelligence, Vol. I+II, John Wiley &amp; Sons, 1987</li> <li>• P.H. Winston, Artificial Intelligence, Addison Wesley, 3. Ed., 1992</li> <li>• G.F. Luger and W.A. Stubblefield, Artificial Intelligence, Benjamin Cummings, 2. Ed., 1993</li> <li>• J. Müller (Editor), Verteilte Künstliche Intelligenz, BI Wissenschaftsverlag, 1993</li> <li>• J.S. Rosenschein and G. Zlotkin, Rules of Encounter: Designing Conventions for Automated Negotiation among Computers, MIT Press, 1994</li> <li>• S. Russel and P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall Series in Artificial Intelligence, 1995</li> <li>• K. Mainzer, Gehirn, Computer, Komplexität, Springer-Verlag, 1997</li> <li>• H. Cruse, J. Dean, H. Ritter, Die Entdeckung der Intelligenz oder können Ameisen denken?, Verlag C.H. Beck, 1998</li> <li>• R. Pfeifer and Ch. Scheier, Understanding Intelligence, MIT Press, 1999</li> <li>• S. Russel and P. Norvig, Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz, Pearson Education (Prentice Hall), 2. Auflage, 2003</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	439001 Vorlesung Einführung in die verteilte künstliche Intelligenz
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43901 Einführung in die verteilte künstliche Intelligenz (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 16000 Erneuerbare Energien

2. Modulkürzel:	041210008	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kai Hufendiek</li> <li>• Ludger Eltrop</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Energiewirtschaft Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen		
12. Lernziele:	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.		

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 style="margin-top: 10px;">Empfehlung (fakultativ): IER-Exkursion Energiewirtschaft / Energietechnik</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Online-Manuskript</li> <li>• Boyle, G.: Renewable Energy - Power for a sustainable future, Oxford University Press, ISBN 0-19-926178-4</li> <li>• Kaltschmitt, M., Streicher, W., Wiese, A. (Hrsg. 2006): Erneuerbare Energien : Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin: Springer-Verlag</li> <li>• Hartmann, H. und Kaltschmitt, M. (Hrsg. 2002): Biomasse als erneuerbarer Energieträger - Eine technische, ökologische und ökonomische Analyse im Kontext der übrigen Erneuerbaren Energien. FNR-Schriftenreihe Band 3, Landwirtschaftsverlag, Münster</li> <li>• Kaltschmitt, M. und Hartmann, H. (Hrsg. 2009): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. Berlin: Springer-Verlag</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 160001 Vorlesung Grundlagen der Nutzung erneuerbarer Energien I</li> <li>• 160002 Vorlesung Grundlagen der Nutzung erneuerbarer Energien II</li> <li>• 160003 Seminar Erneuerbare Energien</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 70 h                  Selbststudium: 110 h                  Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>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.</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, begleitendes Manuskript                  Primär Powerpoint-Präsentation</p>
20. Angeboten von:	<p>Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung</p>

## Modul: 38840 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation

2. Modulkürzel:	072410001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende kann nach Besuch dieses Moduls Prozessketten zur Herstellung typischer Produkte des Maschinenbaus definieren und entsprechenden Fertigungsverfahren zuordnen, bzw. Alternativen bewerten. Er hat die Kenntnisse, dies unter Berücksichtigung des gesamten Produktlebenszyklusses zu evaluieren.</p> <p>Der Studierende kennt die Struktur und Abläufe sowie Prozessketten eines produzierenden Unternehmens. Er beherrscht die Grundlagen der Kosten- sowie der Investitionsrechnung. Der Studierende besitzt einen ersten Eindruck bezüglich digitaler Werkzeuge für die Planung und Simulation der Produktion.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Fertigungslehre vermittelt einen Überblick über das Gebiet der Fertigungstechnik. Es werden die wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren behandelt. Dazu gehören Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten sowie das Ändern von Stoffeigenschaften. Um die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Verfahren und Verfahrensgruppen darzustellen, werden vollständige Prozessketten vorgestellt. Durch unterschiedliche Prozessketten werden sämtliche zentrale Verfahren (DIN 8580) abgedeckt. Da sich aus den Prozessketten die Struktur ganzer Industrien und die innerbetriebliche Organisation ergeben, können so die Zusammenhänge zwischen den beiden Vorlesungen Fertigungslehre und Fabrikorganisation dargestellt werden.</p> <p>Die Fabrikorganisation gibt einen Einblick in die Struktur, Geschäftsprozesse und den Aufbau eines Unternehmens. Sie behandelt dabei wichtige Themen der Fabrikorganisation: das strategische Management, die Fabrikplanung und Kosten im Unternehmen. Daneben gibt es eine Vorlesungseinheit, die sich mit Innovation und Entwicklung als wichtigem Prozess im Unternehmen beschäftigt. Ausführlich behandelt wird die Supply Chain. Zum Abschluss der Vorlesung wird ein Ausblick auf die Produktion der Zukunft gegeben.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte;</li> <li>• "Einführung in die Fertigungstechnik", Westkämper/Warnecke, Teubner Lehrbuch;</li> <li>• "Einführung in die Organisation der Produktion", Westkämper, Springer Lehrbuch</li> </ul>		

---

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

---

## Modul: 41670 Grundlagen der Prozessrechentechnik und Softwaretechnik

2. Modulkürzel:	072910014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Klemm		
9. Dozenten:	Peter Klemm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module WiSe          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodul --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen die Grundlagen flexibler Fertigungseinrichtungen und deren Anforderungen an ihre Steuerungssoftware,</li> <li>- beherrschen die Grundlagen, Denkmodelle/Denkmodelle sowie die systemtechnischen Methoden der ingenieurmäßigen Softwareentwicklung und erkennen ihre Notwendigkeit,</li> <li>- verstehen die Phasen der Softwareentwicklung und die zugehörigen Vorgehensmodelle,</li> <li>- verstehen die Grundlagen der funktionsorientierten und der objektorientierten Softwareentwicklung,</li> </ul>		

- können Funktionen von Maschinen und Steuerungen systematisch beschreiben und besitzen damit die Fähigkeit zur interdisziplinären Kommunikation,
- kennen die Struktur der Software Speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) und sind in der Lage solche Software zu entwickeln.

13. Inhalt:
- Überblick über die Struktur von produzierenden Unternehmen und über flexible Fertigungseinrichtungen,
  - Grundlagen und Methoden der Softwaretechnik für Fertigungseinrichtungen,
  - Vorgehensmodelle der Softwareentwicklung,
  - funktionsorientierte und objektorientierte Softwareentwicklung (inc. UML),
  - Beschreibung von Maschinen- und Steuerungsfunktionen,
  - Softwaretechnik für Speicherprogrammierbare Steuerungen, insbesondere baukastenbasierte Softwareentwicklung.

14. Literatur:
- Manuskript und Übungsaufgaben,
  - Balzert, H.: Lehrbuch der Softwaretechnik: Software-Entwicklung. Akademischer Verlag.
  - Balzert, H.: Methoden der objektorientierten Systemanalyse. Akademischer Verlag.
  - Bunse, Ch.; Knethen, A.: Vorgehensmodelle kompakt. Akademischer Verlag.
  - Erler, T.: Das Einsteigerseminar UML. bhv Verlag.
  - Jeckle, M.; Rupp, C.; Hahn, J.; Zengler, B.; Queins, S.: UML 2 glasklar. Hanser Verlag.

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 416701 Vorlesung und Übung Grundlagen der Prozessrechentechnik und Softwaretechnik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 21 Stunden  
Selbststudium: 69 Stunden  
Summe: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name: 41671 Grundlagen der Prozessrechentechnik und Softwaretechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer, Overhead-Projektor, Tafel.

20. Angeboten von:

## Modul: 14060 Grundlagen der Technischen Optik

2. Modulkürzel:	073100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Osten</li> <li>• Christof Pruß</li> <li>• Erich Steinbeißer</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 6. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Optische Systeme          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Optische Systeme          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Optische Systeme          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Optische Systeme          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Optische Systeme          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Optische Systeme          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 - HM 3 , Experimentalphysik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die Möglichkeiten und Grenzen der abbildenden Optik auf Basis des mathematischen Modells der Kollineation</li> <li>• sind in der Lage, grundlegende optische Systeme zu klassifizieren und im Rahmen der Gaußschen Optik zu berechnen</li> <li>• verstehen die Grundzüge der Herleitung der optischen Phänomene „Interferenz“ und „Beugung“ aus den Maxwell-Gleichungen</li> <li>• können die Grenzen der optischen Auflösung definieren</li> <li>• können grundlegende optische Systeme (wie z.B. Mikroskop, Messfernrohr und Interferometer) einsetzen und bewerten</li> </ul>		

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

## Modul: 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. Technische Kybernetik, PO 2008, 1. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester          → Vorgezogene Master-Module</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> </ul>		

- Schmauder: Einführung in die Festigkeitslehre, Skript zur Vorlesung und ergänzenden Folien im Internet;

Ergänzende Lehrbücher:

- Roloff, Matek: Maschinenelemente, Vieweg-Verlag;
- Dietmann: Einführung in die Festigkeitslehre, Kröner-Verlag;
- Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen-Verlag;

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 516601 Vorlesung Grundzüge der Maschinenkonstruktion I
- 516602 Übung Grundzüge der Maschinenkonstruktion I
- 516603 Vorlesung Einführung in die Festigkeitslehre
- 516604 Einführung in die Festigkeitslehre Vortragsübung
- 516605 Vorlesung Grundzüge der Maschinenkonstruktion II
- 516606 Übung Grundzüge der Maschinenkonstruktion II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 95 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 265 h

**Gesamt: 360 h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 51661 Grundzüge der Maschinenkonstruktion I und II (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 2.0
- 51662 Einführung in die Festigkeitslehre (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
- 51663 Grundzüge der Maschinenkonstruktion I (USL) (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
- 51664 Grundzüge der Maschinenkonstruktion II (USL) (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

## Modul: 11860 Höhere Analysis

2. Modulkürzel:	080200004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Timo Weidl	
9. Dozenten:		Dozenten der Mathematik	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 4. Semester                  → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften                  →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester                  → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften                  →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester                  → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester                  → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Mathematische Methoden der Kybernetik                  →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 4. Semester                  → Outgoing --&gt;Wahlpflichtmodule --&gt;Mathematische Methoden der Kybernetik                  →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester                  → Vertiefungsmodule --&gt;Mathematische Methoden der Kybernetik                  →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3</i></p>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit den Grundlagen der Integrationstheorie, Integraltransformationen und den Grundlagen der Fourier-Analysis.</li> <li>• Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Analysis.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Integrationstheorie: Maß, Konstruktion des Lebesgue-Maßes, das Lebesgue-Integral und dessen Eigenschaften, Vertauschen von Grenzwert und Integral, der Satz von Fubini, der Zusammenhang verschiedener wichtiger Konvergenzbegriffe, <math>L_p</math>-Räume und deren Eigenschaften, der Satz von Radon-Nikodym.</p> <p>Fourier-Analysis: Fourier-Integrale und -Transformationen, Hilbert-Räume und <math>L_2</math>-Eigenschaften der Fourier-Transformation, Konvergenz von Fourier-Reihen, der Satz von Fejér, die Schwartzsche Funktionenklasse.</p> <p>Distributionen: Testfunktionen, Eigenschaften von Distributionen, Ableitungen und Stammfunktionen, Tensorprodukte Faltungen, Temperierte Distributionen, Fundamentallösungen für PDE und deren Berechnung mittels Fourier-Transformationen.</p>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118601 Vorlesung Höhere Analysis</li> </ul>		

- 118602 Übungen zur Vorlesung Höhere Analysis

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h

Prüfungsvorbereitung: 20h

**Gesamt: 270h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 11861 Höhere Analysis (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

## Modul: 10170 Imaging Science

2. Modulkürzel:	051900210	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. Andrés Bruhn		
9. Dozenten:	Andrés Bruhn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Höhere Informatik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Höhere Informatik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Repräsentation und Verarbeitung digitaler Bilder, kann Probleme aus dem Fachgebiet einordnen und selbständig mit den erlernten Algorithmen und Verfahren lösen.</p> <p>The student knows the basics of digital image representation and processing and is able to solve problems of the field using the methods presented in the course.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen aus der Optik:Lochkamera, Linsengleichung</li> <li>• Bildaufnahme:Kameras, Objektive, Beleuchtung, Aufnahmeprozess</li> <li>• Bildrepräsentation:Diskretisierung, Farbräume</li> <li>• Elementare Bildbearbeitung:Punktoperationen (z.B. Kontrastverstärkung, Binarisierung)</li> <li>• Lineare und nichtlineare Filter:Faltung, morphologische Operatoren</li> <li>• Fouriertransformation, Bilddarstellung und -bearbeitung im Fourierraum, Abtasttheorem</li> <li>• Orthogonale Transformationen:Cosinus, Wavelets</li> <li>• Kompression:Generische Verfahren (RLE, Entropie), spezielle Bildverfahren (z.B. jpeg)</li> <li>• Video:Formate, Kompression (z.B. MPEG)</li> <li>• Bildverbesserung und Restauration</li> <li>• Elementare Segmentierungsverfahren</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of optics such as pinhole camera and lens equation</li> <li>• Image acquisition: Cameras, lenses, illumination, acquisition process</li> <li>• Image representation: Discretization, color spaces</li> <li>• Basics of image processing, e.g. point operations such as contrast enhancement or binarization</li> <li>• Linear and nonlinear filtering such as convolution and morphological operations.</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourier transform, image representation and processing in Fourier space, sampling theorem</li> <li>• Orthogonal transforms such as cosine transform and wavelets</li> <li>• Compression: Generic compression (RLE, entropy coding), methods specialized to domain of images (e.g. jpeg)</li> <li>• Video: file formats, compression (e.g. mpeg)</li> <li>• Image enhancement and restauration</li> <li>• Basics of segmentation</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bässmann, Henning; Kreys, Jutta, Bildverarbeitung Ad Oculos, 2004</li> <li>• Forsyth, David and Ponce, Jean, Computer Vision. A Modern Approach.: A Modern Approach Computer Vision. A Modern Approach, 2003</li> <li>• Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E.; Eddins, Steven L., Digital Image Processing, 2004</li> <li>• Bigun, J.: Vision with Direction, 2006</li> <li>• Klaus D. Tönnies, Grundlagen der Bildverarbeitung, 2005</li> <li>• L. G. Shapiro, G. C. Stockman, Computer Vision, 2001</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 101701 Vorlesung Imaging Science</li> <li>• 101702 Übung Imaging Science</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden  <b>Gesamt: 180 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10171 Imaging Science (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 29430 Computer Vision</li> <li>• 55640 Correspondence Problems in Computer Vision</li> </ul>
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

---

## 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. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester          → Kernmodule --&gt;Modellierung I          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Kernmodule --&gt;Modellierung I          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I-III		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls Maschinendynamik grundlegende Kenntnisse über die wichtigsten Methoden der Dynamik und haben ein gutes Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Maschinendynamik. Sie können grundlegende Problemstellungen aus der Maschinendynamik selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht analysieren und lösen.		
13. Inhalt:	Einführung in die Technische Dynamik mit den theoretischen Grundlagen des Modellierens und der Dynamik, rechnergestützte Methoden und praktische Anwendungen. Kinematik und Kinetik, Prinzipie der Mechanik: D'Alembert, Jourdain, Lagrangesche Gleichungen zweiter Art, Methode der Mehrkörpersysteme, rechnergestütztes Aufstellen von Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme basierend auf Newton-Euler Formalismus, Zustandsraumbeschreibung für lineare und nichtlineare dynamische Systeme mit endlicher Anzahl von Freiheitsgraden, freie lineare Schwingungen: Eigenwerte, Schwingungsmoden, Zeitverhalten, Stabilität, erzwungene lineare Schwingungen: Impuls-, Sprung- und harmonische Anregung		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>• Schiehlen, W. und Eberhard, P.: Technische Dynamik. 2. Aufl., Teubner, Wiesbaden</li> <li>• Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems, 2. ed., Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1998</li> </ul>		

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 162601 Vorlesung Maschinendynamik</li><li>• 162602 Übung Maschinendynamik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h  Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16261 Maschinendynamik (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC, Computer-vorführungen, Experimente
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik

---

## Modul: 37270 Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation

2. Modulkürzel:	072910092	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Peter Klemm	
9. Dozenten:		Urs Schneider	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011                  → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften                  →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011                  → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011                  → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module WiSe                  →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011                  → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik                  →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011                  → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik                  →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014                  → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik                  →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014                  → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik                  →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014                  → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik                  →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011                  → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik                  →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011                  → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik                  →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der medizinischen Orthopädie. Sie können beurteilen, wie mechatronische Systeme (z.B. elektronisches Kniegelenk, Exoskelett) im Bewegungsapparat des Menschen Einsatz finden und wie der menschliche Bewegungsapparat technisch beschrieben werden kann.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Orthopädie</li> </ul>		

- Bewegungserfassung, Bewegungssteuerung und Bewegungserzeugung
- Anwendungen in der Prothetik, Orthetik und Rehabilitation.

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 372701 Vorlesung Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 21 Stunden  
Selbststudium: 69 Stunden  
**Summe: 90 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 37271 Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Steuerungstechnik und Mechatronik für Produktionssysteme

---

## Modul: 39570 Messtechnik in der Automatisierungstechnik

2. Modulkürzel:	074711032	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester → Kernmodule -->Messtechnik II →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Messtechnik I  Grundlagen der Elektrotechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen einige wichtige ausgewählte Gebiete der modernen Messtechnik aus den Bereichen der Automatisierungstechnik, sie beherrschen deren Theorie, sie beherrschen deren Methoden, und sie können diese Methoden auf praktische Probleme anwenden. Der Schwerpunkt liegt auf den der Sensorsignalverarbeitung, wobei spezieller Augenmerk auf die Sensorfusion gelegt wird. Es werden aktuelle Methoden zur Sensorfusion vorgestellt und an praktischen Beispielen werden sie für verschiedene Anwendungen getestet.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensoren</li> <li>• Modellierung von Rauschprozessen             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rauschmechanismen</li> <li>• Sensoren</li> </ul> </li> <li>• Sensorfusion             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bayessche Sensorfusion</li> <li>• Neuronale Netze</li> <li>• Ausgewählte Beispiele</li> </ul> </li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation" von Stefan Hesse und Gerhard Schnell, Vieweg&amp;Teubner 2009</li> <li>• "Low-Noise Electronic System Design" von C.D. Motchenbacher und J.A. Conelly, John Wiley &amp; Sons 1993</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Es werden die Vorlesungsfolien bereitgestellt.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	395701 Vorlesung: Messtechnik in der Automatisierungstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden. Selbststudium: 69 Stunden. Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39571 Messtechnik in der Automatisierungstechnik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	33840 Dynamische Filterverfahren		

19. Medienform:
- Vorlesungsfolien
  - Tafelanschrieb
  - Übungsblätter
- 

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 40870 Nichtlineare Optimierung

2. Modulkürzel:	060200006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Werner Grimm		
9. Dozenten:	Werner Grimm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -->Luft- und Raumfahrttechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, praktische Optimierungsprobleme in die Standardform eines nichtlinearen Parameteroptimierungsproblems zu überführen und die notwendigen und hinreichenden Bedingungen für die Lösung aufzustellen. Die Studierenden haben einen Überblick über die numerischen Lösungsverfahren für nichtlineare Parameteroptimierungsprobleme. Das betrifft insbesondere die einem Verfahren zugrunde liegende Entwurfsidee und die praktischen Vor- und Nachteile.		
13. Inhalt:	das nichtlineare Parameteroptimierungsproblem: Aufgabenstellung und Beispiele notwendige und hinreichende Bedingungen für ein lokales Minimum numerische Verfahren für unbeschränkte Probleme (Gradientenverfahren, Newton- und Quasi-Newton-Verfahren usw.) numerische Verfahren für beschränkte Probleme (SQP-Verfahren usw.)		
14. Literatur:	W. Grimm, K.H. Well: Nichtlineare Optimierung, Skript J.S. Arora, Introduction to Optimum Design, McGraw-Hill R. Fletcher, Practical Methods of Optimization, Wiley P.E. Gill, Numerical Methods for Constrained Optimization, Academic Press G.L. Nemhauser et al. (eds.), Optimization, Handbooks in Operations Research and Management Science, Vol. 1, North Holland Vortragsübungen im Netz		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 408701 Vorlesung Nichtlineare Optimierung</li> <li>• 408702 Übung Nichtlineare Optimierung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Nichtlineare Optimierung, Vorlesung: 20 h Präsenzzeit, 40 h Selbststudium Nichtlineare Optimierung , Übung: 10 h Präsenzzeit, 20 h Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40871 Nichtlineare Optimierung (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Zuhilfenahme von Projektor und Beamer, elektronische Unterlagen im Netz		
20. Angeboten von:			

## Modul: 33330 Nichtlineare Schwingungen

2. Modulkürzel:	072810018	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Michael Hanss		
9. Dozenten:	Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Mechatronische Probleme          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodulare --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodulare --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik II+III oder Technische Schwingungslehre		
12. Lernziele:	Der Studierende ist vertraut mit den Grundlagen von parametererregten und nichtlinearen Schwingungen, ihrer mathematischen Beschreibung,		

---

ihrer analytischen und näherungsweisen Lösung sowie ihrer Bedeutung für die ingenieurwissenschaftliche Praxis.

---

13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der parametererregten und nichtlinearen Schwingungen in folgender Gliederung: Parametererregte Schwingungen, nichtlineare Schwingungen mit einem Freiheitsgrad: konservative und gedämpfte Eigenschwingungen, selbsterregte Schwingungen, erzwungene Schwingungen; Näherungsverfahren und numerische Verfahren zur Behandlung nichtlinearer Schwingungen.
14. Literatur:	Skript "Höhere Schwingungslehre"
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	333301 Vorlesung Nichtlineare Schwingungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33331 Nichtlineare Schwingungen (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik

---

## Modul: 11820 Numerische Mathematik 1

2. Modulkürzel:	080300002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Rohde		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Mathematische Methoden der Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Wahlpflichtmodule --&gt;Mathematische Methoden der Kybernetik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vertiefungsmodule --&gt;Mathematische Methoden der Kybernetik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis 2</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1, LAAG2, Computermathematik</i></p>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse, Implementierung und Anwendung numerischer Algorithmen.</li> <li>• Potenzial und Grenzen numerischer Simulationstechniken.</li> <li>• Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen mathematischer Probleme.</li> <li>• Abstraktion und mathematische Argumentation.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Numerische Behandlung der Grundprobleme aus der Analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Approximation: Polynominterpolation, Splineapproximation, diskrete Fouriertransformation.</li> <li>• Integration: Quadraturverfahren (Newton-Cotes, Gauß-Quadratur, adaptive Verfahren).</li> <li>• Nichtlineare Gleichungen: Fixpunkt- und Newtonverfahren.</li> <li>• Optimierung: Optimierung unter Nebenbedingungen, Ausgleichsprobleme, Abstiegsverfahren.</li> </ul>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118201 Vorlesung Numerische Mathematik I</li> <li>• 118202 Übungen zur Vorlesung Numerische Mathematik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h	

---

Prüfungsvorbereitung: 20h

**Gesamt: 270h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 11821 Numerische Mathematik 1 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
  - V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
  - V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 11850 Numerische Mathematik 2

2. Modulkürzel:	080300003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Rohde		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 4. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Mathematische Methoden der Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 4. Semester          → Outgoing --&gt;Wahlpflichtmodule --&gt;Mathematische Methoden der Kybernetik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Vertiefungsmodule --&gt;Mathematische Methoden der Kybernetik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3, Numerische Mathematik 1</i></p>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis numerischer Algorithmen zur Lösung von Differentialgleichungsproblemen, deren Analyse und praktische Umsetzung auf dem Computer, Möglichkeiten und Grenzen numerischer Simulationstechniken.</li> <li>• Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Numerik.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Gewöhnliche Anfangswertprobleme (Einschrittverfahren, Mehrschrittverfahren, Konsistenz und Stabilität, adaptive Verfahren, Langzeitverhalten diskreter Evolution),</p> <p>Gewöhnliche Randwertprobleme (Klassische Lösungstheorie und Finite-Differenzen Verfahren, effiziente Lösung, evt. schwache Lösungstheorie und Finite Elemente).</p>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118501 Vorlesung Numerische Mathematik II</li> <li>• 118502 Übungen zur Vorlesung Numerische Mathematik II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h	

Prüfungsvorbereitung: 20h

**Gesamt: 270h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 11851 Numerische Mathematik 2 (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein
  - V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

## Modul: 39050 Optische Messtechnik

2. Modulkürzel:	073100 009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Osten</li> <li>• Klaus Körner</li> <li>• Erich Steinbeißer</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Kernmodule --&gt;Messtechnik II          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 4. Semester          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen wichtige Verfahren und Anwendungen der modernen optischen Messtechnik, sie verstehen die Grundlagen der geometrischen Optik und der Wellenoptik, sie beherrschen deren Methoden und können diese Methoden auf praktische Messprobleme anwenden.		
13. Inhalt:	Geometrisch- und wellenoptische Grundlagen, Verfahren und Sensoren auf Grundlage geometrisch- und wellenoptischer Prinzipien.		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdrucke und Übungsaufgaben.</p> <p>Ergänzende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pedrotti: Optik für Ingenieure. 2005.</li> <li>• Malacara: Optical shop testing. 2007.</li> <li>• Hecht: Optik. 2014.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	390501 Vorlesung: Optische Messtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden</p> <p>Selbststudium: 69 Stunden</p>		

---

**Summe: 90 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 39051 Optische Messtechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Technische Optik

---

## Modul: 41520 Raumfahrt

2. Modulkürzel:	060500031	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefanos Fasoulas		
9. Dozenten:	Stefanos Fasoulas		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 3. Semester → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060500033 Physik und Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen Raumtransportsysteme (Träger, Satelliten, Eintrittsfahrzeuge) und können einfache Systeme selbst berechnen (Antriebsvermögen). Die Studierenden sind außerdem in der Lage den Treibstoffbedarf und die Dauer einer Raumfahrtmission abzuschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, einfache bahnmekanische Beziehungen anzuwenden und damit Satellitenorbits zu berechnen bzw. zu beurteilen. Ebenso können sie die wichtigsten Raumflugmanöver berechnen. Weiterhin besitzen sie Grundkenntnisse über die Vorgänge in thermischen Raketen und können die Expansionsströmung in diesen vereinfacht berechnen. Die Studierenden haben einen Überblick über die Anforderungen der Lage- und Bahnregelung an die Antriebssysteme und über die Umweltfaktoren im Weltraum.		
13. Inhalt:	<b>Raumfahrt I</b> Raketengleichung & Stufenauslegung, Orbitmechanik und Keplergesetze, atmosphärische, planetare und interplanetare Bahnmanöver, Antriebsbedarf & Antriebssysteme für die Raumfahrt, Orbitalsysteme (Satelliten und Raumstationen), Umweltfaktoren. <b>Raumfahrt II</b> Thermische Raketen und zugehörige vereinfachte Beschreibung der Expansionsvorgänge, Komponenten von Antriebssystemen, elektrische Raumfahrtantriebe, Anforderungen der Lage- und Bahnregelung an Antriebssysteme.		
14. Literatur:	Skripte / Übungsblätter, Vortragsfolien im Internet.  <b>Lehrbuch:</b> Messerschmid, E., Fasoulas, S., „Raumfahrtsysteme - Eine Einführung mit Übungen und Lösungen“, ISBN 978-3-642-12817-2, 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 415201 Vorlesung Raumfahrt I</li> <li>• 415202 Übung Raumfahrt I</li> <li>• 415203 Vorlesung Raumfahrt II</li> <li>• 415204 Übung Raumfahrt II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (57h Präsenzzeit, 123h Selbststudium)		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 41521 Raumfahrt I (PL), schriftliche Prüfung, 105 Min., Gewichtung: 50.0, Teil A (Kurzfragen): 30 Minuten Teil B (Aufgaben): 75 Minuten, Hilfsmittel: s. Aushang Institut</li> </ul>		

- 
- 41522 Raumfahrt II (PL), schriftliche Prüfung, 105 Min., Gewichtung: 50.0, Teil A (Kurzfragen): 30 Minuten Teil B (Aufgaben): 75 Minuten, Hilfsmittel: s. Aushang Institut
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Tafel/Overhead, PPT Präsentationen, Übungen

---

20. Angeboten von: Institut für Raumfahrtsysteme

---

## Modul: 11630 Softwaretechnik I

2. Modulkürzel:	050501002	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 Weyrich	
9. Dozenten:		Michael Weyrich	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Höhere Informatik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Höhere Informatik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 1. Semester          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester          → Spezialisierungsmodulare --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Softwaretechnik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse über Anforderungsanalyse</li> <li>• hinterfragen Systemanalysen</li> <li>• erstellen Softwareentwürfe</li> <li>• wenden grundlegende Softwaretestverfahren an</li> <li>• praktizieren grundlegende Projektplanung und nutzen Softwareentwicklungswerkzeuge</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Softwaretechnik</li> <li>• Softwareentwicklungsprozesse und Vorgehensmodelle</li> <li>• Requirements Engineering</li> <li>• Systemanalyse</li> <li>• Softwareentwurf</li> <li>• Implementierung</li> <li>• Softwareprüfung</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Projektmanagement</li><li>• Dokumentation</li></ul>
14. Literatur:	Vorlesungsskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 116301 Vorlesung Softwaretechnik I</li><li>• 116302 Übung Softwaretechnik I</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11631 Softwaretechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	21750 Softwaretechnik II
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

---

## Modul: 39950 Softwarewerkzeuge für Ingenieure

2. Modulkürzel:	060600011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Stephan Rudolph		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stephan Rudolph</li> <li>• Matthias Lehmann</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die Anforderungen und Entwicklungen im Bereich der ingenieurtechnischen Softwarewerkzeuge angemessen bewerten und kennen die entsprechenden Entwicklungs- und Programmumgebungen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage einfache Problemstellungen in Datenstrukturen und Algorithmen zu zerlegen und in Form von Anwendungsprogrammen in der Programmiersprache C zu erstellen.</li> <li>• Ergänzend werden die Studierenden mit Analyse- und Testmöglichkeiten für Software in modernen Entwicklungsumgebungen (Eclipse) und verarbeiteten Programmumgebungen (gnuplot) vertraut gemacht.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung einfacher Anwendungsprogramme am Beispiel der Programmiersprache C.</li> <li>• Übersetzen von Programmen: Umgang mit Compiler und einer integrierten Entwicklungsumgebung, Compilation von Programmen in der Programmiersprache (C)</li> <li>• Umgang mit Funktionen und Unterprogrammen</li> <li>• Einbindung von und Umgang mit Programm- Bibliotheken</li> <li>• Variablen/Datentypen/statische Datenstrukturen</li> <li>• Umgang mit Operatoren</li> <li>• Kontrollstrukturen zur Programmablaufsteuerung</li> <li>• Benutzerdefinierte Datentypen (struct, Arrays)</li> <li>• Umgang mit Pointern/Pointerarithmetik</li> <li>• Umgang mit Pointern/Funktionspointer</li> <li>• Zeichenkettenfunktionen</li> <li>• Ein-/Ausgabe, Dateiformate</li> <li>• Datenhaltung - dynamische Datenstrukturen (Listen)</li> <li>• Debugging und Profiling</li> <li>• Analyse und Testmöglichkeiten für Programme</li> <li>• Einführung in Programmumgebungen (Eclipse,gnuplot)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsbegleitendes Skrip, M.Lehmann</li> <li>• Eclipse für C/C++ Programierer, dpunkt.verlag 2009</li> <li>• Sedgewick, R.: Algorithms in C. Addison-Wesley, 1990.</li> <li>• White Paper UML for C, Bruce Powel Douglass, Ph.D., 07 December 2006</li> <li>• C Programmieren von Anfang an, Helmut Erlenkötter</li> <li>• Programmdesign and Algorithmen in C, Leendert Ammeraal 1987</li> <li>• Der C/C++ Projektbegleiter, Achim Köhler, dpunkt Verlag 2007</li> </ul>		

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 399501 Vorlesung Softwarewerkzeuge für Ingenieure</li><li>• 399502 Seminar Softwarewerkzeuge für Ingenieure</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90h (22h Präsenzzeit, 68h Selbststudium)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39951 Softwarewerkzeuge für Ingenieure (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Video, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 30420 Solarthermie

2. Modulkürzel:	042400023	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Harald Drück		
9. Dozenten:	Harald Drück		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008 → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik und Thermodynamik		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die auf unterschiedlich orientierte Flächen auf der Erdoberfläche auftreffende Solarstrahlung berechnen</li> <li>• kennen Methoden zur aktiven und passiven thermischen Solarenergienutzung im Niedertemperaturbereich</li> <li>• kennen Solaranlagen und deren Komponenten zur Trinkwassererwärmung, Raumheizung und solaren Kühlung</li> <li>• kennen unterschiedliche Technologien zur Speicherung von Solarwärme.</li> <li>• kennen die Technologien konzentrierender Solartechnik zur Erzeugung von Strom und Hochtemperaturwärme</li> </ul>		
13. Inhalt:	Es wird Fachwissen zum Aufbau und Funktion der Sonne sowie zur Solarstrahlung vermittelt. Wärmeübertragungsvorgänge an Sonnenkollektoren, Bauformen von Sonnenkollektoren, Wärmespeicher (Technologien, Bauformen, Beurteilung) werden ausführlich hinsichtlich Grundlagen und Anwendung behandelt. Der Einsatz sowie der Aufbau von Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung, zur kombinierten Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung, zur Erwärmung von Freibädern und zur solaren Kühlung wird ausführlich diskutiert. Zusätzlich zur aktiven Solarenergienutzung sind die Grundlagen passiver Solarenergienutzung Gegenstand der Lehrveranstaltung. Im Hinblick auf die Erzeugung von Strom mittels solarthermischen Prozessen werden die aktuellen Technologien wie Parabolrinnen- und Solarturmkraftwerke erläutert und über aktuelle Kraftwerksprojekte berichtet.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J.A. Duffie, W.A. Beckman: Solar Engineering of Thermal Processes, Wiley-Interscience, ISBN 0-471-51056</li> </ul>		



## Modul: 16250 Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	072910002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Klemm		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Klemm</li> <li>• Michael Seyfarth</li> <li>• Armin Lechler</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008        → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften        →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008        → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik        →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011        → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften        →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011        → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011        → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module WiSe        →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester        → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik        →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester        → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik        →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester        → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik        →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester        → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik        →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester        → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik        →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester        → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik        →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine besonderen Vorkenntnisse		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen und verstehen den Aufbau, die Architekturen und die Funktionsweisen unterschiedlicher Steuerungsarten, wie mechanische Steuerungen, fluidische Steuerungen, Kontaktsteuerungen,		

Speicherprogrammierbare Steuerungen und bewegungserzeugende Steuerungen. Sie können beurteilen welche Steuerungsart welche Aufgabenbereiche abdeckt und wann welche Steuerungsart eingesetzt werden kann. Sie kennen die Programmierweisen und Programmiersprachen für die unterschiedlichen Steuerungsarten und können steuerungstechnische Problemstellungen methodisch lösen. Weiter beherrschen die Studierenden die Grundlagen der in der Automatisierungstechnik vorwiegend verwendeten Antriebssysteme (elektrisch, fluidisch) und können deren Einsatzbereiche und Einsatzgrenzen bestimmen.

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Kontaktsteuerung, SPS, Motion Control, Numerische Steuerung, Robotersteuerung, Leitsteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise, Programmierung.</li> <li>• Darstellung und Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen.</li> <li>• Grundlagen der in der Automatisierungstechnik verwendeten Antriebssysteme (Elektromotoren, fluidische Antriebe).</li> <li>• Typische praxisrelevante Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Praktikumsversuche zur Programmierung der verschiedenen Steuerungsarten</li> </ul>
14. Literatur:	<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>• 162501 Vorlesung Steuerungstechnik mit Antriebstechnik</li> <li>• 162502 Übung Steuerungstechnik</li> <li>• 162503 Praktikum Steuerungstechnik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 48 h          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 132 h          Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16251 Steuerungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0,</li> <li>• 16252 Steuerungstechnik Praktikum (USL), schriftlich, eventuell mündlich, 0 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

## Modul: 37320 Steuerungstechnik II

2. Modulkürzel:	072910005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Klemm		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Klemm</li> <li>• Armin Lechler</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module WiSe          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodul --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen vertieft die Grundtypen industrieller Steuerungssysteme, deren interne Funktionsweise, deren Kommunikations- und Betriebssysteme. Sie kennen weiter die Steuerungssysteme der wesentlichen Hersteller von Steuerungskomponenten.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundtypen von Hardwarerealisierungen / Hardwarearchitekturen</li> <li>• Grundtypen von Steuerungssystemen / Softwarearchitekturen</li> <li>• Echtzeitbetriebssysteme</li> </ul>		

- Funktionsorientierte Aufteilung der Steuerungsaufgaben / Softwareimplementierungen
- Kommunikationstechnik
- Sicherheitstechnik in der Steuerungstechnik
- Open Source Automatisierung
- Kennenlernen der wesentlichen Hersteller von Steuerungskomponenten: BECKHOFF / BOSCH-Rexroth / ELAU / ISG / SIEMENS

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 373201 Vorlesung Steuerungstechnik II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 21 Stunden  
Selbststudium: 69 Stunden  
**Summe: 90 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 37321 Steuerungstechnik II (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## 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:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 4. Semester → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Höhere Mathematik I/II/III  Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Lehrveranstaltung Strömungsmechanik vermittelt Kenntnisse über die kontinuumsmechanischen Grundlagen und Methoden der Strömungsmechanik. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, die hergeleiteten differentiellen und integralen Erhaltungssätze (Masse, Impuls, Energie) für unterschiedliche Strömungsformen und anwendungsspezifische Fragestellungen aufzustellen und zu lösen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden Kenntnisse zur Auslegung von verfahrenstechnischen Anlagen unter Ausnutzung dimensionsanalytischer Zusammenhänge. Die daraus resultierenden Kenntnisse sind Basis für die Grundoperationen der Verfahrenstechnik.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeigenschaften von Fluiden</li> <li>• Hydro- und Aerostatik</li> <li>• Kinematik der Fluide</li> <li>• Hydro- und Aerodynamik reibungsfreier Fluide (Stromfadentheorie kompressibler und inkompressibler Fluide, Gasdynamik, Potentialströmung)</li> <li>• Impulssatz und Impulsmomentensatz</li> <li>• Eindimensionale Strömung inkompressibler Fluide mit Reibung (laminare und turbulente Strömungen Newtonscher und Nicht-Newtonscher Fluide)</li> <li>• Einführung in die Grenzschichttheorie (Erhaltungssätze, laminare und turbulente Grenzschichten, Ablösung)</li> <li>• Grundgleichungen für dreidimensionale Strömungen (Navier-Stokes-Gleichungen)</li> <li>• Ähnliche Strömungen (dimensionslose Kennzahlen, Dimensionsanalyse)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eppler, R.: Strömungsmechanik, Akad. Verlagsgesellschaft Wiesbaden, 1975</li> <li>• Iben, H.K.: Strömungsmechanik in Fragen und Aufgaben, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997</li> <li>• Zierep, J.: Grundzüge der Strömungslehre, Springer Berlin, 1997</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 137601 Vorlesung Strömungsmechanik</li> </ul>		

---

• 137602 Übung Strömungsmechanik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

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: 43890 Synergetik

2. Modulkürzel:	051220900	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Michael Schanz		
9. Dozenten:	Michael Schanz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erlernen die für das Verständnis notwendigen Begriffe aus der Nichtlinearen Dynamik. Dazu gehören verschiedene Attraktor- und Bifurkationstypen. Sie sind vertraut mit den Begriffen Zeitskalentrennung, linear stabile und instabile Moden,</p>		

Ordnungsparameter, Zentrums-Mannigfaltigkeit sowie zirkuläre Kausalität. Sie lernen die Methoden der adiabatischen und exakten Elimination. Außerdem erlernen sie die Funktionsweise von Selektions- und gekoppelten Selektionsgleichungen und deren Anwendungen.

13. Inhalt:	Diese Vorlesung befasst sich mit Selbstorganisationsphänomenen, wobei Wert darauf gelegt wird einen möglichst umfassenden Überblick über die zum Teil sehr verschiedenen Ausprägungen von Selbstorganisationsphänomenen zu geben. Ein Hauptziel der Vorlesung ist es die mathematische Theorie der Selbstorganisation - die Synergetik - vorzustellen und anhand einiger ausgewählter Beispiele zu veranschaulichen. Dabei sind viele Grundlagen aus der Theorie der Nichtlinearen Dynamik notwendig die in der Vorlesung alle vorgestellt und ausführlich erklärt werden.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hermann Haken, Synergetics, Introduction and Advanced Topics, Springer-Verlag, 2004</li> <li>• Vorlesungsbergleitende Maple-Worksheets</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	438901 Vorlesung Synergetik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43891 Synergetik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

## Modul: 17960 Technische Biologie I/II

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

---

**Alberts et al. : *Molekularbiologie der Zelle* . 4. Edition Wiley-VCH, Weinheim, 2003, ISBN 3-527-30492-4**

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	179601 Vorlesung Technische Biologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Nachbearbeitungszeit: 56 Stunden Prüfungsvorbereitung: 68 Stunden <b>Gesamt: 180 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17961 Technische Biologie I/II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	18010 Bioverfahrenstechnik I
19. Medienform:	Multimedial
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 14920 Technische Mechanik IV für Mathematiker

2. Modulkürzel:	072810010	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:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 4. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I-III		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Stoßprobleme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elastischer und plastischer Stoß, schiefer Stoß, exzentrischer Stoß, rauher Stoß, Lagerstoß</li> </ul> <p><b>Kontinuierliche Schwingungs-systeme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transversalschwingungen einer Saite, Longitudinal-schwingungen eines Stabes, Torsionsschwingungen eines Rundstabes, Biegeschwingungen eines Balkens, Eigenlösungen der eindimensionalen Wellengleichung, Eigenlösungen bei Balkenbiegung, freie Schwingungen kontinuierlicher Systeme</li> </ul> <p><b>Energiemethoden der Elasto-Statik :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul> <p><b>Methode der finiten Elemente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelelement, Gesamtsystem, Matrixverschie-bungsgrößenverfahren, Ritzsches Verfahren</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li> </ul>		

- Gross, D., Hauger, W., Wriggers, P.: Technische Mechanik 4 - Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Berlin: Springer, 2007
- Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1-3. München: Pearson Studium, 2005
- Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 149201 Vorlesung Technische Mechanik IV</li> <li>• 149202 Übung Technische Mechanik IV</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h
	Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14921 Technische Mechanik IV für Mathematiker (PL), schriftliche Prüfung, 90 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: 43040 Technische Schwingungslehre

2. Modulkürzel:	072810016	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Michael Hanss		
9. Dozenten:	Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Technischen Mechanik, z.B. durch die Module TM I und TM II+III		
12. Lernziele:	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. Der Studierende beherrscht ferner die mathematischen Methoden der Beschreibung von linearen Schwingungssystemen und ist in der Lage, die Schwingungsbeanspruchung von einfachen mechanischen Anordnungen und Strukturen zu berechnen.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der linearen Schwingungslehre in folgender Gliederung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und Darstellungsformen</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>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript in gebundener Form</li> </ul> Weiterführende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Magnus, K. Popp: „Schwingungen“, 7. Aufl., Teubner, Stuttgart, 2005.</li> <li>• J. Wittenburg: „Schwingungslehre -- Lineare Schwingungen, Theorie und Anwendungen“, Springer, Berlin, 1996.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	430401 Vorlesung Technische Schwingungslehre		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h <b>Gesamt: 90 h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43041 Technische Schwingungslehre (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 0.0		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

---

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. Technische Kybernetik, PO 2008, 4. Semester → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester → 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 E. Truckenbrodt, Fluidmechanik, Springer Verlag F.M. White, Fluid Mechanics, McGraw - Hill E. Becker, Technische Strömungslehre, B.G. Teubner Studienbücher		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 137501 Vorlesung Technische Strömungslehre</li> <li>• 137502 Übung Technische Strömungslehre</li> <li>• 137503 Seminar Technische Strömungslehre</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13751 Technische Strömungslehre (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

---

18. Grundlage für ... : 14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft

---

19. Medienform:

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

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 55780 Technische Thermodynamik II - Auflagenmodul Maschinenbau

2. Modulkürzel:	042100016	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008 → Ergänzungsmodulare -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodulare -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Thermodynamik I, Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 (Bilanzierung, Zustandsgleichung, Stoffmodell) durchführen.</li> <li>• können thermodynamische Zustandsgrößen von Reinstoffen und von Mischungen bestimmen und fallspezifisch anwenden.</li> <li>• sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse eigenständig anzuwenden.</li> </ul> <p>Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.</p>		
13. Inhalt:	<p>Thermodynamik ist die allgemeine Theorie von Energie- und Stoffumwandelnden Prozessen. Es werden auf Basis Thermodynamischer Grundlagen Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder vertieft. Im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien der Energie- und Stoffumwandlung.</li> <li>• Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen</li> <li>• Energiequalität, Dissipation und Exergiekonzept</li> <li>• Ausgewählte Modelprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc.</li> <li>• Gemische und Stoffmodelle für Gemische: Verdampfung und Kondensation, Verdunstung und Absorption</li> <li>• Phasengleichgewichte und chemisches Potenzial</li> <li>• Bilanzierung bei chemischen Zustandsänderungen.</li> <li>• die Grundlagen reiner, reale Arbeitsmittel (Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen, <math>p,T</math>-, <math>p,v</math>-, <math>T,s</math>-, <math>hT</math>-, <math>h,s</math>-Diagramm, einfache Zustandsänderungen), und von Gasgemischen und feuchter Luft (<math>h,x</math>-Diagramm).</li> </ul>		

- Weitergabe der Grundlagen zur Steigerung der Energieeffizienz von Wärmekraftmaschinen, Wärmepumpen und Kältemaschinen sowie deren Anwendung und Umsetzung
- die Thermodynamik der einfachen chemischen Reaktionen (Reaktionsenthalpie, Gibbs Energie, Gasreaktionen, chemisches Gleichgewicht).

## 14. Literatur:

- H.-D. Baehr, S. Kabelac, Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin.
- P. Stephan, K. Schaber, K. Stephan, F. Mayinger: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin.
- K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin.

## 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

## 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 Stunden  
Selbststudium: 124 Stunden  
Summe: 180 Stunden

## 17. Prüfungsnummer/n und -name:

55781 Technische Thermodynamik II - Auflagenmodul  
Maschinenbau (PL), schriftlich, eventuell mündlich,  
Gewichtung: 1.0

## 18. Grundlage für ... :

## 19. Medienform:

## 20. Angeboten von:

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

2. Modulkürzel:	031110008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hans-Joachim Werner		
9. Dozenten:	Johannes Kästner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 3. Semester → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 3. Semester → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik für Chemiker Teil 1 und 2 oder</li> <li>• Höhere Mathematik Teil 1 und 2</li> <li>• Einführung in die Physik Teil 1 und 2</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundlagen der Quantentheorie und erkennen deren Relevanz für die mikroskopische Beschreibung der Materie,</li> <li>• verstehen Atombau und chemische Bindung auf quantenmechanischer Grundlage.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Das Modul gibt eine Einführung in die Quantenmechanik und die Theorie der chemischen Bindung. Es vermittelt die Grundlagen in folgenden Bereichen: Quantisierung der Energie, Welle-Teilchen Dualismus, Schrödinger Gleichung, Operatoren und Observablen, Unschärferelation, einfache exakte Lösungen (freie Bewegung, Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, H-Atom), Rotations-Schwingungsspektren von 2-atomigen Molekülen, Elektronenspin, Pauli Prinzip, Aufbauprinzip, Periodensystem, Atomzustände, Born-Oppenheimer Näherung, Atom- und Molekülorbitale, Theorie der chemischen Bindung, Hückel Theorie, Molekülsymmetrie		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Fourth Edition, Oxford University Press, 2008</li> <li>• I. R. Levine, Quantum Chemistry, Sixth Edition, Prentice Hall, 2009</li> <li>• H.-J. Werner, Quantenmechanik der Moleküle, Vorlesungsskript</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 104201 Vorlesung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)</li> <li>• 104202 Übung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Vorlesung:</b> Präsenzstunden: 3 SWS: 31,5 h Vor- und Nachbereitung: 63,0 h  <b>Übungen:</b> Präsenzstunden: 1 SWS: 10,5 h Vor- und Nachbereitung: 56,0 h Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h		

---

**Summe: 180,0 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 10421 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Votieren von 50% der Übungsaufgaben</li><li>• V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 120 Min.</li></ul>
18. Grundlage für ... :	10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Theoretische Chemie

---

## Modul: 37280 Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	072910031	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Michael Seyfarth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module SoSe          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodul --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Gesetzmäßigkeiten und Elemente hydraulischer und pneumatischer Systeme. Sie können diese in fluidischen Schaltplänen erkennen und eigene fluidische Schaltungen entwerfen		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen fluidischer Systeme.</li> <li>• Elemente fluidischer Systeme (Pumpen, Motoren, Ventile).</li> <li>• Schaltungen fluidischer Systeme.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matthies: Einführung in die Ölhydraulik, Teubner, Wiesbaden, 2006</li> <li>• Will: Hydraulik, Springer, Heidelberg, 2007</li> </ul>		

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	372801 Vorlesung Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden <b>Summe: 90 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37281 Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 12370 Höhere Informatik

2. Modulkürzel:	074011070	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Arnold Kistner		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008 → Ergänzungsmodule B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Informatik		
12. Lernziele:	Der/die Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrscht in Theorie und Anwendung eines oder mehrere wichtige ausgewählte Gebiete der Informatik, die solche Stoffe aus dem Modul Einführung in die Informatik vertiefen, welche für die Ziele des Studiengangs Technische Kybernetik besonders relevant sind.</li> <li>• ist in der Lage, Methoden der Informatik in Problemstellungen der Technischen Kybernetik zielgerichtet einzusetzen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Siehe Modulbeschreibung der gewählten Module		
14. Literatur:	Siehe Modulbeschreibung der gewählten Module		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Siehe Modulbeschreibung der gewählten Module		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 29430 Computer Vision

2. Modulkürzel:	051900215	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andrés Bruhn		
9. Dozenten:	Andrés Bruhn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule -->Höhere Informatik → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule -->Höhere Informatik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker</li> <li>• Modul 10170 Imaging Science</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Merkmalsextraktion und -repräsentation, des 3-D Maschinensehens, der Bildsegmentierung sowie der Mustererkennung. Er/sie kann Probleme aus dem Fachgebiet einordnen und diese selbständig mit den erlernten Algorithmen und Verfahren lösen.</p> <p>The student knows the basics of feature extraction and representation, 3-D computer vision, image segmentation and pattern recognition. He/ she can solve problems of the field using the methods discussed in the course.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Diffusion, Skalenräume</li> <li>• Bildpyramiden, Kanten und Eckendetektion</li> <li>• Hough-Transformation, Invarianten</li> <li>• Texturanalyse</li> <li>• Scale Invariant Feature Transform (SIFT)</li> <li>• Bildfolgenanalyse: lokale Verfahren</li> <li>• Bewegungsmodelle, Objektverfolgung, Feature Matching</li> <li>• Bildfolgenanalyse: globale Verfahren</li> <li>• Kamerageometrie, Epipolargeometrie</li> <li>• Stereo Matching und 3-D Rekonstruktion</li> <li>• Shape-from-Shading</li> <li>• Isotrope und anisotrope nichtlineare Diffusion</li> <li>• Segmentierung mit globalen Verfahren</li> <li>• Kontinuierliche Morphologie, Schockfilter</li> <li>• Mean Curvature Motion</li> <li>• Self-Snakes, Aktive Konturen</li> <li>• Bayes'sche Entscheidungstheorie der Mustererkennung</li> <li>• Klassifikation mit parametrischen Verfahren, Dichteschätzung</li> <li>• Klassifikation mit nicht-parametrischen Verfahren</li> <li>• Dimensionsreduktion</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linear Diffusion, Scale Space</li> <li>• Image Pyramids, Edges and Corners</li> <li>• Hough Transform, Invariants</li> <li>• Texture Analysis</li> <li>• Scale Invariant Feature Transform</li> <li>• Image Sequence Analysis: Local Methods</li> </ul>		

- Motion Models, Tracking, Feature Matching
- Image Sequence Analysis: Variational Methods
- Camera Geometry, Epipolar Geometry
- Stereo Matching and 3-D Reconstruction
- Shape-from-Shading
- Isotropic and Anisotropic Nonlinear Diffusion
- Segmentation with Global Methods
- Continuous Scaled Morphology, Shock Filters
- Mean Curvature Motion
- Self-Snakes, Active Contours
- Bayes Decision Theory for Pattern Recognition
- Classification with Parametric Techniques, Density Estimation
- Classification with Non-Parametric Techniques
- Dimensionality Reduction

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forsyth, David and Ponce, Jean, Computer Vision. A Modern Approach.: A Modern Approach Computer Vision. A Modern Approach, 2003</li> <li>• Bigun, J.: Vision with Direction, 2006</li> <li>• L. G. Shapiro, G. C. Stockman, Computer Vision, 2001</li> <li>• O. Faugeras, Q.-T. Luong: The Geometry of Multiple Images, 2001.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 294301 Vorlesung Computer Vision</li> <li>• 294302 Übung Computer Vision</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden                  Selbststudium: 138 Stunden</p> <p><b>Gesamt: 180 Stunden</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 29431 Computer Vision (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	55640 Correspondence Problems in Computer Vision
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

## Modul: 17210 Einführung in die Softwaretechnik

2. Modulkürzel:	051520015	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 Wagner		
9. Dozenten:	Stefan Wagner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 6. Semester → Ergänzungsmodule -->Höhere Informatik → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule -->Höhere Informatik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung</li> <li>• 051510005 Datenstrukturen und Algorithmen</li> </ul> sowie entsprechende Programmiererfahrung		
12. Lernziele:	Die Veranstaltung liefert einen ersten Einblick in die Softwaretechnik. Sie ist abgestimmt auf die Software-Qualität im 1. und Programmentwicklung im 3. Semester.  Die Teilnehmer kennen die Grundbegriffe der Softwaretechnik und haben wichtige Techniken des Softwareprojekt-Managements und der Software-Entwicklung erlernt. Sie kennen Scrum als eine konkrete Vorgehensweise zur Softwareentwicklung		
13. Inhalt:	Die Vorlesung behandelt technische und andere Aspekte der Softwarebearbeitung, wie sie in der Praxis stattfindet. Die einzelnen Themen sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgrenzung und Motivation des Software Engineerings</li> <li>• Vorgehensmodelle, agiles Vorgehen, Scrum</li> <li>• Software-Management</li> <li>• Software-Prüfung und Qualitätssicherung</li> <li>• Methoden, Sprachen und Werkzeuge für die einzelnen Phasen: Spezifikation, Grobentwurf, Feinentwurf, Implementierung, Test</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ludewig, Lichter: Software Engineering. dpunkt-Verlag, Heidelberg. 2. Aufl. 2010</li> <li>• Pfleeger, Atlee: Software Engineering. Pearson, 2010</li> <li>• Rubin: Essential Scrum. Addison-Wesley, 2013</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 172101 Vorlesung Einführung in die Softwaretechnik</li> <li>• 172102 Übung Einführung in die Softwaretechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 17211 Einführung in die Softwaretechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0,</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Hausaufgaben</li> </ul>		

---

18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 16500 Software Engineering</li><li>• 16510 Software-Praktikum</li></ul>
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Folien am Beamer unterstützt durch Tafel und Overhead</li><li>• Dokumente, Links und Diskussionsforum in ILIAS</li></ul>
20. Angeboten von:	Software-Engineering

---

## Modul: 10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

2. Modulkürzel:	051900205	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. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andrés Bruhn</li> <li>• Marc Toussaint</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Höhere Informatik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Höhere Informatik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Kognitive Robotik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 080300100 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker</li> </ul>		
12. Lernziele:	Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Künstlichen Intelligenz, kann Probleme der KI selbständig einordnen und mit den erlernten Methoden und Algorithmen bearbeiten.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intelligenz</li> <li>• Agentenbegriff</li> <li>• Problemlösen durch Suchen, Suchverfahren</li> <li>• Probleme mit Rand- und Nebenbedingungen</li> <li>• Spiele</li> <li>• Aussagen- und Prädikatenlogik</li> <li>• Logikbasierte Agenten, Wissensrepräsentation</li> <li>• Inferenz</li> <li>• Planen</li> <li>• Unsicherheit, probabilistisches Schließen</li> <li>• Probabilistisches Schließen über die Zeit</li> <li>• Sprachverarbeitung</li> <li>• Entscheidungstheorie</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Russell, P. Norvig, Künstliche Intelligenz, 2004</li> <li>• G. F. Luger, Künstliche Intelligenz, 2001</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 101101 Vorlesung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</li> <li>• 101102 Übung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden  <b>Gesamt: 180 Stunden</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10111 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung:</li> </ul>		

- 
- V Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben  
Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

---

---

## Modul: 12373 Grundlagen der Verteilten Künstlichen Intelligenz und der Bildverarbeitung

---

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

---

8. Modulverantwortlicher:

---

9. Dozenten:

---

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

---

11. Empfohlene Voraussetzungen:

---

12. Lernziele:

---

13. Inhalt:

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 25610 Grundlagen des Software Engineerings

2. Modulkürzel:	51520170	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 Wagner		
9. Dozenten:	Stefan Wagner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester → Ergänzungsmodule -->Höhere Informatik → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester → Ergänzungsmodule -->Höhere Informatik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	051520005 Programmierung und Software-Entwicklung 051510005 Datenstrukturen und Algorithmen sowie entsprechende Programmiererfahrung		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen die Grundbegriffe des Software Engineerings und haben einen Überblick über die Methoden und Techniken, die dort angewandt werden. Einige ausgewählte Methoden und Techniken können angewandt werden.		
13. Inhalt:	<p>Software Engineering kann in einer Vorlesung nicht erschöpfend behandelt werden. GSE gibt einen Überblick über das Gebiet und vertieft einzelne Themen, damit diese in der Praxis verwendet werden können. Es bildet damit auch die Basis für weitere Vertiefungen in diesem Gebiet. Die Vorlesung behandelt technische und andere Aspekte der Softwarebearbeitung. Die einzelnen Themen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte und Konzepte des Software Engineerings</li> <li>• Der Software-Lebenszyklus und Software-Management</li> <li>• Software-Prüfung und Qualitätssicherung</li> <li>• Methoden, Sprachen und Werkzeuge für die einzelnen Phasen: Spezifikation, Grobentwurf, Feinentwurf, Implementierung, Test</li> </ul> <p>Viele dieser Aspekte werden speziell mit Bezug auf agile Softwareentwicklung am Beispiel Scrum diskutiert. Dieses Modul kommt, wenn die Voraussetzungen erfüllt sind, auch für andere Fachrichtungen in Frage.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ludewig, Lichter: Software Engineering. 2. Aufl. dpunkt-Verlag, 2010</li> <li>• Pfleeger, Atlee: Software Engineering. Pearson, 2010</li> <li>• Rubin: Essential Scrum. Addison-Wesley, 2013</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 256101 Vorlesung Grundlagen des Software Engineerings</li> <li>• 256102 Übung Grundlagen des Software Engineerings</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25611 Grundlagen des Software Engineerings (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien am Beamer unterstützt durch Tafel und Overhead</li> </ul>		

- 
- Dokumente, Links und Diskussionsforen in ILIAS

---

20. Angeboten von:

Software-Engineering

---

## Modul: 10170 Imaging Science

2. Modulkürzel:	051900210	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. Andrés Bruhn	
9. Dozenten:		Andrés Bruhn	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Höhere Informatik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Höhere Informatik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Repräsentation und Verarbeitung digitaler Bilder, kann Probleme aus dem Fachgebiet einordnen und selbständig mit den erlernten Algorithmen und Verfahren lösen.</p> <p>The student knows the basics of digital image representation and processing and is able to solve problems of the field using the methods presented in the course.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen aus der Optik:Lochkamera, Linsengleichung</li> <li>• Bildaufnahme:Kameras, Objektive, Beleuchtung, Aufnahmeprozess</li> <li>• Bildrepräsentation:Diskretisierung, Farbräume</li> <li>• Elementare Bildbearbeitung:Punktoperationen (z.B. Kontrastverstärkung, Binarisierung)</li> <li>• Lineare und nichtlineare Filter:Faltung, morphologische Operatoren</li> <li>• Fouriertransformation, Bilddarstellung und -bearbeitung im Fourierraum, Abtasttheorem</li> <li>• Orthogonale Transformationen:Cosinus, Wavelets</li> <li>• Kompression:Generische Verfahren (RLE, Entropie), spezielle Bildverfahren (z.B. jpeg)</li> <li>• Video:Formate, Kompression (z.B. MPEG)</li> <li>• Bildverbesserung und Restauration</li> <li>• Elementare Segmentierungsverfahren</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of optics such as pinhole camera and lens equation</li> <li>• Image acquisition: Cameras, lenses, illumination, acquisition process</li> <li>• Image representation: Discretization, color spaces</li> <li>• Basics of image processing, e.g. point operations such as contrast enhancement or binarization</li> <li>• Linear and nonlinear filtering such as convolution and morphological operations.</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourier transform, image representation and processing in Fourier space, sampling theorem</li> <li>• Orthogonal transforms such as cosine transform and wavelets</li> <li>• Compression: Generic compression (RLE, entropy coding), methods specialized to domain of images (e.g. jpeg)</li> <li>• Video: file formats, compression (e.g. mpeg)</li> <li>• Image enhancement and restauration</li> <li>• Basics of segmentation</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bässmann, Henning; Kreys, Jutta, Bildverarbeitung Ad Oculos, 2004</li> <li>• Forsyth, David and Ponce, Jean, Computer Vision. A Modern Approach.: A Modern Approach Computer Vision. A Modern Approach, 2003</li> <li>• Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E.; Eddins, Steven L., Digital Image Processing, 2004</li> <li>• Bigun, J.: Vision with Direction, 2006</li> <li>• Klaus D. Tönnies, Grundlagen der Bildverarbeitung, 2005</li> <li>• L. G. Shapiro, G. C. Stockman, Computer Vision, 2001</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 101701 Vorlesung Imaging Science</li> <li>• 101702 Übung Imaging Science</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden  <b>Gesamt: 180 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10171 Imaging Science (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 29430 Computer Vision</li> <li>• 55640 Correspondence Problems in Computer Vision</li> </ul>
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

---

## Modul: 11510 Informatik II

2. Modulkürzel:	050501001	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. Peter Göhner		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Göhner</li> <li>• Andreas Kirstädter</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 3. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Höhere Informatik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 3. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Höhere Informatik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Informatik I, Grundlagen der Elektrotechnik und Mikroelektronik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Grundkonzepte und die grundlegenden Methoden der objektorientierten Systementwicklung und können diese anwenden</li> <li>• kennen die Notation in der Unified Modeling Language UML und in SysML</li> <li>• sind mit der Booleschen Algebra vertraut</li> <li>• können kombinatorische und sequenzielle Netzwerke entwerfen</li> <li>• kennen die Funktionsweise von Rechnersystemen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiskonzepte und Notationen der Objektorientierung</li> <li>• Statische und dynamische Konzepte in der objektorientierten Analyse</li> <li>• Konzepte und Notationen des objektorientierten Entwurfs</li> <li>• Entwurfsmuster und Frameworks</li> <li>• Implementierung objektorientierter Konzepte</li> <li>• Komponentenbasierte Softwareentwicklung</li> <li>• SysML</li> <li>• Axiome und Sätze der Booleschen Algebra</li> <li>• Normalformen und Minimierungsverfahren</li> <li>• Digitale Grundelemente (Gatter, Flip-flops)</li> <li>• Kombinatorische und sequenzielle Netzwerke</li> <li>• Einfache Rechen- und Steuerwerke</li> <li>• Einführung in programmierbare Logik (FPGAs)</li> <li>• Einführung Rechnerarchitektur</li> <li>• Maschinennahe Programmierung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript,</li> <li>• Balzert, H.:Lehrbuch der Objektmodellierung: Analyse und Entwurf, Spektrum Akademischer Verlag 2004</li> <li>• Oestereich, B.:Objektorientierte Softwareentwicklung: Analyse und Design mit der Unified Modeling Language, Oldenbourg Verlag 2001</li> <li>• Stevens, P; et. al.: UML-Softwareentwicklung mit Objekten und Komponenten, Person Studium Verlag 2001</li> <li>• Forbrig, P.: Objektorientierte Softwareentwicklung mit UML; Carl Hanser Verlag, 2002</li> <li>• Gamma, E; et al.:Entwurfsmuster-Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software, Addison Wesley 2004</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schiffmann, W.; Schmitz, R.: Technische Informatik, Bd. 1: Grundlagen der digitalen Elektronik, Bd. 2: Grundlagen der Computertechnik, Springer-Verlag, 1993</li> <li>• Möller, D.: Rechnerstrukturen. Grundlagen der Technischen Informatik, Springer-Verlag, 2003</li> <li>• Vorlesungsportal für Teil 1 mit Vorlesungsaufzeichnung auf <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/info2">http://www.ias.uni-stuttgart.de/info2</a></li> <li>• Vorlesungsportal für Teil 2 <a href="http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_Info_II-2">http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_Info_II-2</a></li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 115101 Vorlesung Grundlagen der Softwaretechnik</li> <li>• 115102 Übung Grundlagen der Softwaretechnik</li> <li>• 115103 Vorlesung Grundlagen der technischen Informatik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11511 Grundlagen der Softwaretechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• 11512 Grundlagen der technischen Informatik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11610 Technische Informatik I</li> <li>• 11620 Automatisierungstechnik I</li> <li>• 11630 Softwaretechnik I</li> </ul>
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

---

## Modul: 29460 Kryptographische Verfahren

2. Modulkürzel:	050420110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulrich Hertrampf</li> <li>• Volker Diekert</li> <li>• Stefan Funke</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 6. Semester → Ergänzungsmodule -->Höhere Informatik → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule -->Höhere Informatik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Theorie-Vorlesungen des Bachelor-Studiums		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die wichtigsten Sätze der Kryptographie. Sie können klassische und moderne Verschlüsselungsverfahren anwenden und die Sicherheit dieser Verfahren beurteilen und einstufen.		
13. Inhalt:	Moderne Verfahren der einstigen "Geheimwissenschaft" Kryptographie werden eingeführt. Die Veranstaltung stellt Methoden zur Erzeugung elektronischer Unterschriften und zur Identifikation von Benutzern vor, die als notwendige Voraussetzungen für elektronische Wahlen oder anonymes elektronisches Bargeld gelten. Es werden neben klassischen, symmetrischen Verschlüsselungsverfahren aktuelle asymmetrische Verfahren behandelt. Eine wichtige Rolle spielen Protokolle, die aufbauend auf kryptographischen Verfahren die erwähnten Aufgaben lösen.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruce Schneier, Applied Cryptography, Second Edition: Protocols, Algorithms, and Source Code in C, 1996</li> <li>• Douglas Robert Stinson, Cryptography: Theory and Practice, 1995</li> <li>• Friedrich Ludwig Bauer, Entzifferte Geheimnisse: Methoden und Maximen der Kryptologie, 1995</li> <li>• Johannes Buchmann, Einführung in die Kryptographie, 1999</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	294601 Vorlesung mit Übungen Kryptographische Verfahren		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 29461 Kryptographische Verfahren (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Informatik		

## Modul: 10250 Parallele Systeme

2. Modulkürzel:	051200065	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester → Ergänzungsmodule -->Höhere Informatik → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester → Ergänzungsmodule -->Höhere Informatik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfahrungen aus dem Bereich Technische Informatik		
12. Lernziele:	Grundlegende Kenntnisse im Bereich paralleler Systeme, z.B. Multi-Core CPUs und deren Programmierung.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Entwicklung vom klassischen Mikroprozessor zur Multi-Core CPUProgrammierung paralleler Rechnersysteme</li> <li>• Systolische Arrays, massiv parallele Systeme</li> <li>• Parallele Systeme aus verschiedenen Anwendungsdomänen: ausgewählte Fallbeispiele</li> </ul>		
14. Literatur:	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 102501 Vorlesung Parallele Systeme</li> <li>• 102502 Übung Parallele Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden  <b>Gesamt: 180 Stunden</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10251 Parallele Systeme (LBP), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 39040 Rechnernetze

2. Modulkürzel:	051200010	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. Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurt Rothermel</li> <li>• Frank Dürr</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester → Ergänzungsmodule -->Höhere Informatik → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester → Ergänzungsmodule -->Höhere Informatik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung</li> <li>• 051510005 Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>• Grundkenntnisse in Java</li> </ul>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versteht grundsätzliche Eigenschaften, Konzepte und Methoden von Rechnernetzen, insbesondere dem Internet.</li> <li>• Versteht Schichten und deren Zusammenwirken in einem Protokollstapel</li> <li>• Kann Rechnernetze aufbauen, verwalten und analysieren.</li> <li>• Kann Protokolle entwickeln und in Schichtenarchitektur einbetten.</li> <li>• Kann höhere Kommunikationsdienste zur Entwicklung von netzgestützten Systemen anwenden.</li> <li>• Kann sich mit Experten anderer Domänen über Methoden der Rechnernetze verständigen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Rechnernetze, ISO Referenzmodell;</li> <li>• Bitübertragungsschicht: Übertragungsmedien, analoge und digitale Informationskodierung und -übertragung, Vermittlungsarten;</li> <li>• Sicherungsschicht: Betriebsarten, Fehlererkennung und -behandlung, Flusskontrolle;</li> <li>• Lokale Netze: CSMA/CD, Token Ring, Token Bus, FDDI, Kopplung;</li> <li>• Vermittlungsschicht: Verbindungsorientierter und verbindungsloser Dienst, Leitwegbestimmung, Überlastkontrolle;</li> <li>• Internetworking;</li> <li>• Internet-Protokoll;</li> <li>• Transportschicht: ausgewählte Realisierungsprobleme und Internet-Protokolle;</li> <li>• Echtzeitkommunikation: IntServ, DiffServ; Sicherheit: Verfahren, IPsec, SSL, TLS.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A.S. Tanenbaum, Computer Networks, 4th Edition, 2003</li> <li>• D.E. Comer, Computernetzwerke und Internets, 2000</li> <li>• D.E. Comer, Internetworking with TCP/IP Volume I: Principles, Protocols, and Architecture, 1995</li> <li>• J. F. Kurose, K. W. Ross, Computer Networks: a top-down approach featuring the Internet, 2001</li> <li>• L.L. Peterson, B.S. Davie, Computer Networks: A Systems Approach, 1999</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 390401 VL Rechnernetze</li> </ul>		

- 
- 390402 ÜB Rechnernetze
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 39041 Rechnernetze (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, Prüfungsdauer: 90 min schriftlich oder 30 min mündlich  
Exam duration: 90 min written exam or 30 min oral exam
  - V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Verteilte Systeme

---

## Modul: 11630 Softwaretechnik I

2. Modulkürzel:	050501002	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 Weyrich		
9. Dozenten:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Höhere Informatik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Höhere Informatik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 1. Semester          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester          → Spezialisierungsmodulare --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Softwaretechnik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse über Anforderungsanalyse</li> <li>• hinterfragen Systemanalysen</li> <li>• erstellen Softwareentwürfe</li> <li>• wenden grundlegende Softwaretestverfahren an</li> <li>• praktizieren grundlegende Projektplanung und nutzen Softwareentwicklungswerkzeuge</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Softwaretechnik</li> <li>• Softwareentwicklungsprozesse und Vorgehensmodelle</li> <li>• Requirements Engineering</li> <li>• Systemanalyse</li> <li>• Softwareentwurf</li> <li>• Implementierung</li> <li>• Softwareprüfung</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Projektmanagement</li><li>• Dokumentation</li></ul>
14. Literatur:	Vorlesungsskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 116301 Vorlesung Softwaretechnik I</li><li>• 116302 Übung Softwaretechnik I</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11631 Softwaretechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	21750 Softwaretechnik II
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

---

## Modul: 21750 Softwaretechnik II

2. Modulkürzel:	050501006	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 Göhner		
9. Dozenten:	Peter Göhner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 4. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Höhere Informatik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Höhere Informatik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 2. Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 2. Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 2. Semester          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 2. Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 2. Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 2. Semester          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --          &gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 2. Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --          &gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 2. Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Softwaretechnik I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen vertiefte Kenntnisse über Softwarequalität für technische Systeme</li> <li>• wenden Softwaretechniken für bestehende technische Systeme an</li> <li>• lernen aktuelle Themen der Softwaretechnik kennen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfigurationsmanagement</li> <li>• Prototyping bei der Softwareentwicklung</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metriken</li> <li>• Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software</li> <li>• Wartung &amp; Pflege von Software</li> <li>• Reengineering</li> <li>• Datenbanksysteme</li> <li>• Software-Wiederverwendung</li> <li>• Agentenorientierte Softwareentwicklung</li> <li>• Agile Softwareentwicklung</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum Akademischer Verlag, 2000</li> <li>• Sommerville, I.: Software Engineering, Addison Wesley, 2006</li> <li>• Eckstein, J.: Agile Softwareentwicklung im Großen, dpunkt-Verlag, 2005</li> <li>• Andresen, A.: Komponentenbasierte Softwareentwicklung mit MDA, UML2 und XML, Hanser Fachverlag, 2004</li> <li>• Choren .R; et al.: Software Engineering for Multi-Agent Systems III, Springer-Verlag, 2005</li> <li>• Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/st2">http://www.ias.uni-stuttgart.de/st2</a></li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 217501 Vorlesung Softwaretechnik II</li> <li>• 217502 Übung Softwaretechnik II</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Präsenzzeit:</b> 56 h  <b>Selbststudium :</b> 124 h  <b>Gesamt:</b> 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21751 Softwaretechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

---

## Modul: 13000 Wahlbereich Anwendungsfach

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Verwaltet durch das Prüfungsamt		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008 → Ergänzungsmodule B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Inaktiv		
13. Inhalt:	Inaktiv		
14. Literatur:	Inaktiv		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

---

## 310 Adaptive Strukturen

---

Zugeordnete Module:   33320 Smart Structures  
                          33340 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik  
                          33630 Boundary Element Methods in Statics and Dynamics

---

## Modul: 33630 Boundary Element Methods in Statics and Dynamics

2. Modulkürzel:	074010720	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Lothar Gaul		
9. Dozenten:	Lothar Gaul		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -->Adaptive Strukturen → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III, TM I-IV		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Randelemente Methode (Boundary Element Method, BEM). Sie sind in der Lage, einfache analytische Berechnungen durchzuführen und verstehen Stärken und Schwächen der Methode im Vergleich zu anderen numerischen Verfahren.		
13. Inhalt:	<p>Das Konzept der BEM: Vergleich mit der Finiten Elemente Methode (FEM), Grundlagen der BEM, Prinzip der gewichteten Residuen, Reziprozitäts- Theorem, Transformation auf den Rand, eindimensionale Beispiele, Balken und Stäbe.</p> <p>Formulierung der Laplace und der Poisson Gleichungen in zwei und drei Dimensionen mit Hilfe der direkten Methode: Wärmeleitung, gemischte Randwert-Probleme, Fundamentallösungen, Randintegral-Gleichung, numerische Lösung durch Punktkollokation, Behandlung von Gebietsintegralen, orthotropes Materialverhalten, Substruktur Technik.</p> <p>BEM in der Akustik: Wellen- und Helmholtzgleichungen, fundamental Lösungen im Frequenzund Zeitbereich, Kirchhoff- und Somigliana-Integralgleichungen. Anwendungen: ausbreitende und stehende Schallwellen.</p> <p>BEM in der Elastomechanik: Lamé-Navier- Gleichungen, statische und dynamische Fundamentallösungen, Randintegral-Gleichung, Somigliana-Identität, numerische Lösung durch Punktkollokation. Anwendungen: Ausbreitung von Körperschall, Spannungsberechnung mit der BEM.</p> <p>Ausblick auf fortgeschrittene Themengebiete: dual reciprocity BEM, hybride BE Formulierungen, Kopplung zwischen BEM und FEM.</p>		
14. Literatur:	Gaul, Fiedler: Methode der Randelemente, Vieweg (1997) Gaul, Kögl, Wagner: Boundary Element Methods, Springer (2003) Steinbach: Numerische Näherungsverfahren, Teubner (2003) 100 online lecture: <a href="http://www.bem.uni-stuttgart.de">www.bem.uni-stuttgart.de</a>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 336301 Vorlesung Boundary Element Methods in Statics and Dynamics</li> <li>• 336302 Übung Boundary Element Methods in Statics and Dynamics</li> </ul>		

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33631 Boundary Element Methods in Statics and Dynamics (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, PC, Internet
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 33340 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik

2. Modulkürzel:	070410740	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. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Andre Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -->Adaptive Strukturen → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM 1-4		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind vertraut mit den theoretischen Grundlagen der Methode der Finiten Elemente (FEM), ihrer rechentechnischen Umsetzung sowie ihrer Anwendung zur Lösung von Aufgabenstellungen aus Statik und Dynamik.		
13. Inhalt:	<p>Einführung, Grundlagen der Tensorrechnung und der Kontinuumsmechanik (1d, 2d, 3d), Materialgesetze.</p> <p>Direkte Methode, Methode der gewichteten Residuen, Prinzip der virtuellen Verschiebungen: Herleitung der FEM.</p> <p>Elementmatrizen für Stäbe, Balken und Scheiben, Wahl der Formfunktionen, Assemblierung, Einbau von Randbedingungen.</p> <p>Numerische Umsetzung: Quadratur-Verfahren zur Integration der Elementmatrizen, Lösung des linearen Gleichungssystems, Lösung von Eigenwertproblemen, Zeitschrittintegration</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>- Bathe, K. J.: Finite-Elemente-Methoden, Springer (2000)</li> <li>- Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure I, Springer (2004)</li> <li>- Knothe, K., Wessels, H.: Finite Elemente, Springer (2008)</li> <li>- Gross, Hauger, Schnell, Wriggers: Technische Mechanik, Bd.4, Springer (2002)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 333401 Vorlesung Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik</li> <li>• 333402 Übung Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33341 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Overhead, Tafel, Beamer		

20. Angeboten von:

---

## Modul: 33320 Smart Structures

2. Modulkürzel:	074010710	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Lothar Gaul		
9. Dozenten:	Helge Sprenger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -->Adaptive Strukturen → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlfach Technische Kybernetik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Regelungstechnik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die mechanischen und regelungstechnischen Grundlagen von adaptiven Strukturen, Wirkprinzipien der typischen Aktuatoren und Sensoren, sowie Anwendungen von adaptiven Strukturen		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamik intelligenter Strukturen (Modellierungsmethoden, Wellenausbreitung, Schwingungen)</li> <li>• Materialgesetze intelligenter Materialien(elektrostriktive, magnetostriktive, piezoelektrische Materialien, etc.)</li> <li>• Messtechnik und Sensoren</li> <li>• Signalverarbeitung</li> <li>• Regelungskonzepte</li> <li>• Anwendungen</li> </ul>		
14. Literatur:	Skript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 333201 Vorlesung Smart Structures</li> <li>• 333202 Übung Smart Structures</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33321 Smart Structures (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

---

## 320 Anwendungsfach Steuerungstechnik

---

Zugeordnete Module:    321    Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module WiSe  
                                 322    Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module SoSe

---

---

## 321 Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module WiSe

---

Zugeordnete Module:

16250	Steuerungstechnik
37270	Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation
37320	Steuerungstechnik II
41670	Grundlagen der Prozessrechentchnik und Softwaretechnik
43930	Robotersysteme - Anwendungen aus der Servicerobotik

---

## Modul: 41670 Grundlagen der Prozessrechentechnik und Softwaretechnik

2. Modulkürzel:	072910014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Klemm		
9. Dozenten:	Peter Klemm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module WiSe          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodul --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen die Grundlagen flexibler Fertigungseinrichtungen und deren Anforderungen an ihre Steuerungssoftware,</li> <li>- beherrschen die Grundlagen, Denkmodelle/Denkmodelle sowie die systemtechnischen Methoden der ingenieurmäßigen Softwareentwicklung und erkennen ihre Notwendigkeit,</li> <li>- verstehen die Phasen der Softwareentwicklung und die zugehörigen Vorgehensmodelle,</li> <li>- verstehen die Grundlagen der funktionsorientierten und der objektorientierten Softwareentwicklung,</li> </ul>		

- können Funktionen von Maschinen und Steuerungen systematisch beschreiben und besitzen damit die Fähigkeit zur interdisziplinären Kommunikation,
- kennen die Struktur der Software Speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) und sind in der Lage solche Software zu entwickeln.

13. Inhalt:
- Überblick über die Struktur von produzierenden Unternehmen und über flexible Fertigungseinrichtungen,
  - Grundlagen und Methoden der Softwaretechnik für Fertigungseinrichtungen,
  - Vorgehensmodelle der Softwareentwicklung,
  - funktionsorientierte und objektorientierte Softwareentwicklung (inc. UML),
  - Beschreibung von Maschinen- und Steuerungsfunktionen,
  - Softwaretechnik für Speicherprogrammierbare Steuerungen, insbesondere baukastenbasierte Softwareentwicklung.

14. Literatur:
- Manuskript und Übungsaufgaben,
  - Balzert, H.: Lehrbuch der Softwaretechnik: Software-Entwicklung. Akademischer Verlag.
  - Balzert, H.: Methoden der objektorientierten Systemanalyse. Akademischer Verlag.
  - Bunse, Ch.; Knethen, A.: Vorgehensmodelle kompakt. Akademischer Verlag.
  - Erler, T.: Das Einsteigerseminar UML. bhv Verlag.
  - Jeckle, M.; Rupp, C.; Hahn, J.; Zengler, B.; Queins, S.: UML 2 glasklar. Hanser Verlag.

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 416701 Vorlesung und Übung Grundlagen der Prozessrechentechnik und Softwaretechnik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 21 Stunden  
Selbststudium: 69 Stunden  
Summe: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name: 41671 Grundlagen der Prozessrechentechnik und Softwaretechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer, Overhead-Projektor, Tafel.

20. Angeboten von:

## Modul: 37270 Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation

2. Modulkürzel:	072910092	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Klemm		
9. Dozenten:	Urs Schneider		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module WiSe          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der medizinischen Orthopädie. Sie können beurteilen, wie mechatronische Systeme (z.B. elektronisches Kniegelenk, Exoskelett) im Bewegungsapparat des Menschen Einsatz finden und wie der menschliche Bewegungsapparat technisch beschrieben werden kann.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Orthopädie</li> </ul>		

- Bewegungserfassung, Bewegungssteuerung und Bewegungserzeugung
- Anwendungen in der Prothetik, Orthetik und Rehabilitation.

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 372701 Vorlesung Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 21 Stunden  
Selbststudium: 69 Stunden  
**Summe: 90 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 37271 Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Steuerungstechnik und Mechatronik für Produktionssysteme

---

## Modul: 43930 Robotersysteme - Anwendungen aus der Servicerobotik

2. Modulkürzel:	072910095	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Martin Hägele		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module WiSe →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011 → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011 → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014 → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014 → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014 → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen Anwendungen von Robotersystemen aus der Servicerobotik. Sie kennen die Schlüsseltechnologien industrieller Robotertechnik und der Servicerobotik. Sie können einschätzen in welchen Einsatzfällen welche Robotertechnik geeignet ist.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anhand zahlreicher Produktbeispiele, aktueller Prototypen und Technologieträger erfolgt ein umfassender Überblick über die Schlüsseltechnologien der Servicerobotik.</li> <li>• Die vermittelten Grundlagen ermöglichen, ein Servicerobotersystem zu konzipieren und zu entwickeln.</li> <li>• Schlüsseltechnologien: Steuerungsarchitekturen, Sensoren, mobile Navigation, Handhaben und Greifen, Planung und maschinelles Lernen, Mensch-Maschine-Interaktion.</li> <li>• Realisierungsbeispiele („Case-Studies“)</li> </ul>		
14. Literatur:			



## Modul: 16250 Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	072910002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Klemm		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Klemm</li> <li>• Michael Seyfarth</li> <li>• Armin Lechler</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module WiSe          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine besonderen Vorkenntnisse		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen und verstehen den Aufbau, die Architekturen und die Funktionsweisen unterschiedlicher Steuerungsarten, wie mechanische Steuerungen, fluidische Steuerungen, Kontaktsteuerungen,		

Speicherprogrammierbare Steuerungen und bewegungserzeugende Steuerungen. Sie können beurteilen welche Steuerungsart welche Aufgabenbereiche abdeckt und wann welche Steuerungsart eingesetzt werden kann. Sie kennen die Programmierweisen und Programmiersprachen für die unterschiedlichen Steuerungsarten und können steuerungstechnische Problemstellungen methodisch lösen. Weiter beherrschen die Studierenden die Grundlagen der in der Automatisierungstechnik vorwiegend verwendeten Antriebssysteme (elektrisch, fluidisch) und können deren Einsatzbereiche und Einsatzgrenzen bestimmen.

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Kontaktsteuerung, SPS, Motion Control, Numerische Steuerung, Robotersteuerung, Leitsteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise, Programmierung.</li> <li>• Darstellung und Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen.</li> <li>• Grundlagen der in der Automatisierungstechnik verwendeten Antriebssysteme (Elektromotoren, fluidische Antriebe).</li> <li>• Typische praxisrelevante Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Praktikumsversuche zur Programmierung der verschiedenen Steuerungsarten</li> </ul>
14. Literatur:	<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>• 162501 Vorlesung Steuerungstechnik mit Antriebstechnik</li> <li>• 162502 Übung Steuerungstechnik</li> <li>• 162503 Praktikum Steuerungstechnik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 48 h          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 132 h          Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16251 Steuerungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0,</li> <li>• 16252 Steuerungstechnik Praktikum (USL), schriftlich, eventuell mündlich, 0 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

## Modul: 37320 Steuerungstechnik II

2. Modulkürzel:	072910005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Klemm		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Klemm</li> <li>• Armin Lechler</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module WiSe          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodul --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen vertieft die Grundtypen industrieller Steuerungssysteme, deren interne Funktionsweise, deren Kommunikations- und Betriebssysteme. Sie kennen weiter die Steuerungssysteme der wesentlichen Hersteller von Steuerungskomponenten.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundtypen von Hardwarerealisierungen / Hardwarearchitekturen</li> <li>• Grundtypen von Steuerungssystemen / Softwarearchitekturen</li> <li>• Echtzeitbetriebssysteme</li> </ul>		

- Funktionsorientierte Aufteilung der Steuerungsaufgaben / Softwareimplementierungen
- Kommunikationstechnik
- Sicherheitstechnik in der Steuerungstechnik
- Open Source Automatisierung
- Kennenlernen der wesentlichen Hersteller von Steuerungskomponenten: BECKHOFF / BOSCH-Rexroth / ELAU / ISG / SIEMENS

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 373201 Vorlesung Steuerungstechnik II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 21 Stunden  
Selbststudium: 69 Stunden  
**Summe: 90 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 37321 Steuerungstechnik II (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

---

## 322 Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module SoSe

---

Zugeordnete Module:    14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter  
                                  32470 Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik  
                                  37280 Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik

---

## Modul: 32470 Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik

2. Modulkürzel:	072910091	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Peter Klemm	
9. Dozenten:		Andreas Wolf	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module SoSe          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodul --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		Die Studierenden kennen die Möglichkeiten und Grenzen der Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik. Sie kennen die Handhabungsfunktionen, Aspekte des Materialflusses und der Greiftechnik. Sie können beurteilen, wie Werkstücke montagegerecht gestaltet werden.	
13. Inhalt:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die Möglichkeiten und Grenzen der Automatisierung in der Handhabungs- und Montagetechnik.</li> <li>• Handhabungsfunktionen, die zugehörige Gerätetechnik, deren Verkettung.</li> <li>• Materialfluss zwischen Fertigungsmitteln und die Automatisierungsmöglichkeiten.</li> <li>• Montagegerechte Gestaltung von Werkstücken.</li> <li>• Wirtschaftliche Betrachtung von Automatisierungsvorhaben.</li> </ul>	

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 324701 Vorlesung Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 21 Stunden  
Selbststudium: 69 Stunden  
Summe: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32471 Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	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. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module SoSe          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“ (Modul Regelungs- und Steuerungstechnik)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen typische Anwendungen der Steuerungstechnik in Werkzeugmaschinen und Industrierobotern. Sie verstehen die Möglichkeiten heutiger Steuerungskonzepte vor dem Hintergrund komfortabler Bedienerführung, integrierter Mess- und Antriebsregelungstechnik (mechatronische Systeme) sowie Diagnosehilfen bei Systemausfall. Aus der Kenntnis der verschiedenen Steuerungsarten und Steuerungsfunktionen für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter können die Studierenden die Komponenten innerhalb der Steuerung, wie z.B. Lagesollwertbildung oder Adaptive Control-Verfahren interpretieren. Sie können die Auslegung der Antriebstechnik</p>		

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:	<p>Präsenzzeit: 42h</p> <p>Nacharbeitszeit: 138h</p> <p>Gesamt: 180h</p>
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: 37280 Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	072910031	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Michael Seyfarth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik --&gt;Anwendungsfach Steuerungstechnik, Module SoSe          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodul --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Steuerungstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Gesetzmäßigkeiten und Elemente hydraulischer und pneumatischer Systeme. Sie können diese in fluidischen Schaltplänen erkennen und eigene fluidische Schaltungen entwerfen		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen fluidischer Systeme.</li> <li>• Elemente fluidischer Systeme (Pumpen, Motoren, Ventile).</li> <li>• Schaltungen fluidischer Systeme.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matthies: Einführung in die Ölhydraulik, Teubner, Wiesbaden, 2006</li> <li>• Will: Hydraulik, Springer, Heidelberg, 2007</li> </ul>		

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	372801 Vorlesung Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden <b>Summe: 90 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37281 Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

---

## 330 Energiesysteme - Energietechnik

---

Zugeordnete Module:    13060 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik  
                              13940 Energie- und Umwelttechnik  
                              13950 Energiewirtschaft und Energieversorgung  
                              14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen  
                              14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft  
                              14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung

---

## 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. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung --&gt;Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung --&gt;Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung          →</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>Vorlesung und Übung, 4 SWS</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) Primärenergieträger: Charakterisierung, Verarbeitung und Verwendung</li> <li>4) Bereitstellungstechnologien für Wärme, Strom und Kraftstoffe</li> <li>5) Transport und Speicherung von Energie in unterschiedlichen Formen</li> <li>6) Energieintensive industrielle Prozesse: Stahlerzeugung, Zementherstellung, Ammoniakherstellung, Papierindustrie</li> <li>7) Techniken zur Begrenzung der Umweltbeeinflussungen</li> <li>8) Treibhausgasemissionen</li> </ol>		

---

	9) Rahmenbedingungen: Emissionsbegrenzung, Klimaschutz, Förderung erneuerbarer Energien
14. Literatur:	- Vorlesungsmanuskript - Unterlagen zu den Übungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	139401 Vorlesung und Übung Energie- und Umwelttechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13941 Energie- und Umwelttechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skripte zu den Vorlesungen und zu den Übungen</li><li>• Tafelanschrieb</li></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:	Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung --&gt;Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung --&gt;Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung          →</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>		

---

 Empfehlung (fakultativ): IER-Exkursion Energiewirtschaft / Energietechnik
 

---

## 14. Literatur:

Online-Manuskript

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

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

Kugeler, Kurt; 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:

- Beamergetützte Vorlesung
- teilweise Tafelanschrieb
- Lehrfilme
- begleitendes Manuskript

## 20. Angeboten von:

Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung

## Modul: 13060 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik

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:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -- >Energiesysteme - Energietechnik → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -- >Energiesysteme - Energietechnik → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik I + II</li> <li>• Technische Mechanik I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik 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> 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 rumluftechnischen Anlagen</li> <li>• Strömung in Kanälen und Räumen</li> <li>• Wärmeübergang durch Konvektion und Temperaturstrahlung</li> <li>• Wärmeleitung</li> <li>• Thermodynamik feuchter Luft</li> <li>• Verbrennung</li> <li>• meteorologische Grundlagen</li> <li>• Anlagenauslegung</li> <li>• thermische und lufthygienische Behaglichkeit</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recknagel, H.; Sprenger, E.; Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2007</li> <li>• Rietschel, H.; Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994</li> <li>• Rietschel, H.; Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004</li> </ul>		

- 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: 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. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung --&gt;Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung --&gt;Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung          →</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> <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> </ul>		

- Maschinenkomponenten
- Betriebsverhalten, Kennfelder, Regelungsverfahren
- Instationäre Phänomene

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., Saravanamutoo, 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:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">42 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:</td> <td style="text-align: right;">138 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td style="text-align: right;">180 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	42 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	Gesamt:	180 h
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: 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. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung --&gt;Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung --&gt;Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung          →</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, Kreiselpumpen und Pumpenturbinen. Dabei werden die verschiedenen Bauarten und deren Kennwerte, Verluste sowie die dort auftretenden Kavitationserscheinungen vorgestellt. Es wird eine Einführung in die Auslegung von hydraulischen Strömungsmaschinen und die damit zusammenhängenden Kennlinien und Betriebsverhalten gegeben. Mit der Berechnung und Konstruktion einzelner Bauteile von Wasserkraftanlagen wird die Auslegung von hydraulischen Strömungsmaschinen vertieft.</p> <p>Zusätzlich werden noch weitere Komponenten in Wasserkraftanlagen wie beispielsweise „Hydrodynamische Getriebe und Absperr- und Regelorgane behandelt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript "Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft"</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <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. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Kernenergietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Kernenergietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen: Experimentalphysik, Thermodynamik, Mathematik, Strömungslehre		

## 12. Lernziele:

## Die Studierenden

- 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.
- 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.
- 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.
- 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:**

Die o.g. Lernziele werden in 6 Themenkomplexen abgehandelt.

- Kernreaktoren in Deutschland, Europa, weltweit
- Kerntechnische Grundlagen, Radioaktivität, Bindungsenergie, Kernspaltung, Nuklidkarte, kritische Anordnungen
- Druck und Siedewasserreaktoren, Brennelemente, Hilfs- und Nebenanlagen
- Sicherheitseinrichtungen, Reaktorsicherheit, Unfälle

---

	- Fortschrittliche Reaktorkonzepte, neue Reaktoren der Generation 4 (im Ausland)
	- Brennstoffkreislauf: Versorgung mit Kernbrennstoff, Entsorgung des radioaktiven Abfalls
	pdf der Vorlesung ausschließlich über ILIAS
14. Literatur:	• W. Oldekop: "Druckwasserreaktoren für Kern-Kraftwerke"
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	141101 Vorlesung und Übung Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	45 h Präsenzzeit
	45 h Vor-/Nacharbeitungszeit
	90 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung
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

---

---

## 340 Kernenergietechnik

---

Zugeordnete Module:    14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung  
                              31450 Simulation kerntechnischer Anlagen (Anlagendynamik)  
                              38360 Methoden der Numerischen Strömungssimulation

---

## 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. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Kernenergietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Kernenergietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen: Experimentalphysik, Thermodynamik, Mathematik, Strömungslehre		

## 12. Lernziele:

## Die Studierenden

- 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.
- 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.
- 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.
- 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:**

Die o.g. Lernziele werden in 6 Themenkomplexen abgehandelt.

- Kernreaktoren in Deutschland, Europa, weltweit
- Kerntechnische Grundlagen, Radioaktivität, Bindungsenergie, Kernspaltung, Nuklidkarte, kritische Anordnungen
- Druck und Siedewasserreaktoren, Brennelemente, Hilfs- und Nebenanlagen
- Sicherheitseinrichtungen, Reaktorsicherheit, Unfälle

- Fortschrittliche Reaktorkonzepte, neue Reaktoren der Generation 4 (im Ausland)

- Brennstoffkreislauf: Versorgung mit Kernbrennstoff, Entsorgung des radioaktiven Abfalls

pdf der Vorlesung ausschließlich über ILIAS

14. Literatur: • W. Oldekop: "Druckwasserreaktoren für Kern-Kraftwerke"

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 141101 Vorlesung und Übung Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: 45 h Präsenzzeit

45 h Vor-/Nacharbeitungszeit

90 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung

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:

- ppt-Präsentation
- Manuskripte online
- Tafel + Kreide

20. Angeboten von: Institut für Kernenergetik und Energiesysteme

## Modul: 38360 Methoden der Numerischen Strömungssimulation

2. Modulkürzel:	041600612	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. Eckart Laurien		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Kernenergietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Numerik, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	Studenten besitzen fundiertes Wissen über die Algorithmen zur numerischen Strömungssimulation als Grundlage für problemangepasste Simulationsprogramme		
13. Inhalt:	<p>1 Einführung</p> <p>1.1 Beispiele für die Anwendung Numerischer Methoden</p> <p>1.2 Vorgehensweise der Numerischen Strömungssimulation</p> <p>1.3 Eigenschaften von Differentialgleichungen</p> <p>1.4 Differenzenverfahren zur Lösung der Poissongleichung</p> <p>1.5 Geschichte der Numerischen Strömungssimulation</p> <p>2 Simulation eindimensionaler kompressibler Strömungen</p> <p>2.1 Beispiel: Stoßausbreitung in einem Rohr</p> <p>2.2 Explizites Einschrittverfahren mit zentralen Differenzen</p>		

- 2.3 Lax-Wendroff Verfahren
- 3 Dreidimensionale Grundgleichungen der Strömungsmechanik
  - 3.1 Ableitung für kompressible Strömungen
  - 3.2 Randbedingungen
  - 3.3 Vereinfachungen für inkompressible Strömungen
  - 3.4 Randbedingungen
  - 3.5 Beispiel einer Lösungsmethode: DuFort-Frankel Verfahren
  - 3.6 Semi-Implizite Methode
- 4 Grundlagen der Diskretisierung
  - 4.1 Zeitdiskretisierung
  - 4.2 Diskretisierungsfehler
  - 4.3 Rundungsfehler
  - 4.4 Diskretisierung eindimensionaler Modellgleichungen
- 5 Netzgenerierung
  - 5.1 Numerische Netze
  - 5.2 Interpolationsmethode
  - 5.3 Generierung Unstrukturierter Netze
  - 5.4 Netzsadaption
- 6 Finite-Differenzen Methoden
  - 6.1 Transformation in den Rechenraum
  - 6.2 Berechnung der Metrik-Koeffizienten
  - 6.3 MacCormack Verfahren
- 7 Finite-Volumen Methoden
  - 7.1 Finite-Volumen Methode für eine Dgl. 1. Ordnung
  - 7.2 Finite-Volumen Methode für die Poissongleichung
  - 7.3 Semi-Implizite Finite-Volumen Methode
  - 7.4 Runge-Kutta Finite-Volumen Methode

14. Literatur:	E. Laurien und H. Oertel jr.: Numerische Strömungsmechanik, 4. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden (2011)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	383601 Vorlesung Methoden der Numerischen Strömungssimulation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38361 Methoden der Numerischen Strömungssimulation (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb (80%) und ppt-Präsentation (20%)
20. Angeboten von:	Institut für Kernenergetik und Energiesysteme

## Modul: 31450 Simulation kerntechnischer Anlagen (Anlagendynamik)

2. Modulkürzel:	041610099	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Buck</li> <li>• Jörg Starflinger</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Kernenergietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Simulation kerntechnischer Anlagen          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen in Mathematik, Physik, Informatik.</p> <p>Es wird empfohlen, die Vorlesung "Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung" gehört zu haben, da Aufbau und Funktion der simulierten Druckwasserreaktoren bekannt sein sollte.</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden des Moduls haben die Prinzipien und Möglichkeiten der Modellierung und Simulation von Kerntechnischen Anlagen, insbesondere der Thermohydraulik sowie der Neutronenkinetik, verstanden. Sie haben Einblick in wesentliche Simulationswerkzeuge, die für Auslegung und Genehmigung von Kernkraftwerken in Deutschland herangezogen werden. Sie können erste einfache Anlagenmodelle realisieren und auf ihrer Grundlage Simulationen zur Anlagendynamik</p>		

durchführen. Sie verfügen damit über die Basis zur vertieften Anwendung der Methoden, z.B. in einer Studien- oder in der Masterarbeit.

13. Inhalt:	<p>I: Vorlesung „Simulation kerntechnischer Anlagen“:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von Leichtwasserreaktoren, wesentliche Komponenten</li> <li>• Grundlagen der Modellierung thermohydraulischer Netzwerke: Massen- Impuls- und Energiebilanzen, Zweiphasenströmungen, Wärmeübertragung mit Phasenwechsel</li> <li>• Numerische Lösungsmethoden: örtliche und zeitliche Diskretisierung, Löser für (nicht-)lineare Gleichungssysteme, Differentialgleichungen</li> <li>• Überblick über die international eingesetzten Systemcodes für die kerntechnische Anlagensimulation</li> <li>• Einführung in die Simulation mit dem deutschen Systemcode ATHLET: Modellierung der Anlagenkomponenten, Modellierung der Neutronenkinetik, Modellierung logischer Komponenten (Steuerung, Reaktorschutzsystem), Durchführung einer Simulation, Visualisierung von Ergebnissen</li> <li>• Beispiele für Transienten und Störfallszenarien als Auslegungsgrundlage der Sicherheitssysteme von Kernkraftwerken</li> <li>• Ausblick auf die Simulation schwerer Störfälle: Integralcode ASTEC</li> <li>• Ansätze zur Simulation mit detaillierteren Methoden für spezielle Fragestellungen (z.B. CFD-Analysen)</li> </ul> <p>II: Praktische Übungen am Computer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung einfacher Simulationsmodelle für Einzelkomponenten mit MATLAB</li> <li>• Aufbau eines Anlagenmodells für einen Druckwasserreaktor auf Basis des Simulationssystems ATHLET und Visualisierung mit ATLAS</li> <li>• Untersuchungen zum dynamischen Anlagenverhalten durch Simulation von Transienten und Leckstörfällen mit dem ATHLET-Anlagenmodell</li> </ul>
14. Literatur:	I: Vorlesungsmanuskript „Simulation kerntechnischer Anlagen“
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	314501 Vorlesung und Übung Simulation kerntechnischer Anlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 48 h Selbststudiumzeit/Nachbearbeitungszeit: ca. 132 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31451 Simulation kerntechnischer Anlagen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen und Übungen, Computeranwendungen
20. Angeboten von:	Institut für Kernenergetik und Energiesysteme

---

## 350 Kraftfahrzeugmechatronik (BSc Kyb)

---

Zugeordnete Module:    11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren  
                              13590 Kraftfahrzeuge I + II  
                              14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II

---

## 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. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik (BSc Kyb)          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik (BSc Kyb)          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Spezialisierungsmodulare --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus 1. bis 4. Fachsemester		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die Teilprozesse des Verbrennungsmotors. Sie können thermodynamische Analysen durchführen und Kennfelder interpretieren. Bauteilbelastung und Schadstoffbelastung bzw. deren Vermeidung (innermotorisch und durch Abgasnachbehandlung) können bestimmt werden.		
13. Inhalt:	Thermodynamische Vergleichsprozesse, Kraftstoffe, Otto- und dieselmotorische Gemischbildung, Zündung und Verbrennung, Ladungswechsel, Aufladung, Auslegung eines Verbrennungsmotors, Triebwerksdynamik, Konstruktionselemente, Abgas- und Geräuschemissionen.		
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: 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. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik (BSc Kyb)          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik (BSc Kyb)          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Spezialisierungsmodulare --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Spezialisierungsmodulare --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</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:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13591 Kraftfahrzeuge I + II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	13590 Kraftfahrzeuge I + II
19. Medienform:	Beamer, Tafel
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

## Modul: 14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II

2. Modulkürzel:	070800002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Hans-Christian Reuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik (BSc Kyb)          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik (BSc Kyb)          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, . Semester          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik          →</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> </ul>		

- ABS, ASR, ESP, elektromechanische Bremse, Dämpfungsregelung, Reifendrucküberwachung
- Sicherheitssysteme (Airbag, Gurt, Alarmanlage, Wegfahrsperrung)
- Komfortsysteme (Tempomat, Abstandsregelung, Klimaanlage)

**VL Kfz-Mech II:**

- Grundlagen mechatronischer Systeme (Steuerung/Regelung, diskrete Systeme, Echtzeitsysteme, eingebettete Systeme, vernetzte Systeme)
- 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)  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:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
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

---

## 360 Biologische Systeme

---

Zugeordnete Module:	18010	Bioverfahrenstechnik I
	37920	Biomoleküle und Biomedizin
	37950	Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie
	38130	Zellbiologische und Physiologische Grundlagen
	39310	Laborpraktikum Bioverfahrenstechnik
	40950	Systemische Physiologie
	40960	Biomolekülstruktur und Thermodynamik
	48520	Biomedizin für die Technische Kybernetik
	56320	Technische Biologie für die Technische Kybernetik

---

## Modul: 48520 Biomedizin für die Technische Kybernetik

2. Modulkürzel:	040900006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Roland Kontermann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roland Kontermann</li> <li>• Dafne Müller</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Biologische Systeme          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Biopharmazie und Pharmakologie und können diese auf Proteintherapeutika übertragen und anwenden</li> <li>• besitzen einen Überblick über biotechnologische Proteintherapeutika und können ihre Wirkweise und Anwendung erklären und beurteilen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Proteinchemie und Biopharmazie</li> <li>• Herstellung und Anwendung therapeutischer Proteine</li> <li>• Beispiele: Hormone, Wachstum-, Gerinnungsfaktoren, Antikörper, Enzyme</li> </ul> <p>und erlaubt so das Wiedergeben relevanter proteintherapeutischer Ansätze sowie die Bewertung, Interpretation und Einordnung dieser Strategien</p>		
14. Literatur:	<p>Script Ilias, Dingermann: "Gentechnik, Biotechnik" Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 2010</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 485201 Vorlesung Biomedizin für Technische Kybernetik</li> <li>• 485202 Übung Biomedizin für Technische Kybernetik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung (2 SWS)</p> <p>Präsenzzeit 28 Stunden</p> <p>Selbststudium: 32 Stunden</p> <p>Summe 60 Stunden</p> <p>Seminar (1 SWS)</p> <p>Präsenzzeit 14 Stunden</p>		

Selbststudium: 20 Stunden

Summe 34 Stunden

SUMME: 94 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 48521 Biomedizin für die Technische Kybernetik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 37920 Biomoleküle und Biomedizin

2. Modulkürzel:	040800302	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Roland Kontermann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hans Rudolph</li> <li>• Roland Kontermann</li> <li>• Dafne Müller</li> <li>• Albert Jeltsch</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008</p> <p>→ Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Biologische Systeme</p> <p>→</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011</p> <p>→ Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Biologische Systeme</p> <p>→</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundprinzipien der Chemie des Lebens,</li> <li>• kennen Aminosäuren, Nukleotide, Lipide und Kohlenhydrate</li> <li>• verstehen die Biosynthese sowie die Funktion von Proteinen, Nucleinsäuren</li> <li>• erkennen die Funktion der der Enzyme in der zellulären Regulation</li> <li>• überblicken das chemische Stoffwechselgeschehen in der Zelle</li> <li>• können grundlegende biochemische Methoden beschreiben</li> <li>• Sie besitzen einen Überblick über biotechnologische Proteintherapeutika</li> <li>• und kennen die Grundlagen der Biopharmazie und Pharmakologie</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• biochemische Evolution, Grundprinzipien des Lebens, die biologische Energie</li> <li>• Aminosäuren und Proteine: Struktur, Faltung, Funktion</li> <li>• Biokatalysatoren: Enzyme, Coenzyme, Enzymkinetik und Regulation</li> <li>• Nucleinsäuren und die genetische Information: DNA, RNA, tRNA, genetischer Code, Genexpression</li> <li>• Gentechnologie, DNA Sequenzierung, PCR</li> <li>• Lipide und biologische Membranen</li> <li>• Transport und Kommunikation über Membranen</li> <li>• Energie- und Baustoffwechsel</li> <li>• Übersicht über den Aminosäure-, Nucleotid- und Fettstoffwechsel</li> <li>• Grundlagen der Proteinchemie, Biopharmazie</li> <li>• Herstellung und Anwendung therapeutischer Proteine</li> <li>• Beispiele Hormone, Wachstum-, Gerinnungsfaktoren, Antikörper, Enzyme</li> <li>• Biosimilars</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stryer, Biochemie, Spektrum Verlag, Heidelberg 2007</li> <li>• Script Ilias, Dingermann: "Gentechnik, Biotechnik" Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 2010</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 379201 Vorlesung Biochemie</li> </ul>		

- 379202 Seminar Biochemie
- 379203 Vorlesung Biomedical Engineering
- 379204 Seminar Biomedical Engineering

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Biochemie**

Vorlesung Präsenzzeit 3 SWS x 14 Wochen: 42 h

Vor- und Nachbereitung: 42 h

Seminar Präsenzzeit 1 SWS x 14 Wochen 14 h

Vor- und Nachbereitung: 21 h

**Biomedical Engineering**

Vorlesung Präsenzzeit 1 SWS x 14 Wochen 14 h

Vor- und Nachbereitung: 21 h

Seminar Präsenzzeit 1 SWS x 14 Wochen 14 h

Vor- und Nachbereitung: 21 h

**Abschlussprüfung: incl. Vorbereitung: 10 h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:

37921 Biomoleküle und Biomedizin (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Powerpoint Präsentationen

20. Angeboten von:

## Modul: 40960 Biomolekülstruktur und Thermodynamik

2. Modulkürzel:	040100502	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Robin Ghosh		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robin Ghosh</li> <li>• Caroline Autenrieth</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -->Biologische Systeme →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Thermodynamik und Reaktionskinetik		
12. Lernziele:	Grundkenntnisse über Biomolekülstruktur und Thermodynamik, mit Anwendungen auf biologische Prozesse, z.B. Elektronentransport		
13. Inhalt:	Enzyme der Atmungskette, deren Struktur und Einbindung in die thermodynamischen Prozesse des mitochondrialen Elektronentransportes		
14. Literatur:	Bioenergetics 3, Autoren: Nichols, Ferguson.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 409601 Vorlesung Strukturbiologie und Thermodynamik von Elektronentransport</li> <li>• 409602 Übung Übersicht über Biomolekülstrukturen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 2h x 14 Wochen = 28 h Selbststudiumszeit in Stunden: 1h x 14 Wochen = 14 h Übung: 1 h x 14 Wochen = 14 h Selbststudiumszeit in Stunden: 1h x 14 Wochen = 14 h Abschlussprüfung 1h Vorbereitungszeit 10 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40961 Biomolekülstruktur und Thermodynamik (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Powerpoint		
20. Angeboten von:			

## Modul: 18010 Bioverfahrenstechnik I

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

## Modul: 39310 Laborpraktikum Bioverfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041000007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ralf Takors		
9. Dozenten:	Martin Siemann-Herzberg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -->Biologische Systeme → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Verfahrenstechnische und biologische Grundlagen des BSc-Grundstudiums		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die bioverfahrens- und bioreaktionstechnischer Grundlagen für die Auslegung und Betrieb biotechnischer Prozesse. Die Studierenden erlernen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• den technischen Umgang mit Bioreaktoren</li> <li>• die Prinzipien und prozesstechnischen Möglichkeiten zur gezielten Kultivierung von Mikroorganismen</li> <li>• die wesentlichen bioanalytischen Methoden zur quantitativen Erfassung von Wachstumsvorgängen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absatzweise Kultivierung in Bioreaktoren</li> <li>• Kontinuierliche Prozessführung zur Untersuchung metabolischer Flüsse („Metabolic Flux Analysis“)</li> <li>• Prinzipien der quantitative Bestimmung von extra- und intrazellulären Metaboliten</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Storhas, Bioverfahrensentwicklung. Wiley-VCH</li> <li>• F. Lottspeich, H. Zorbas, Bioanalytik, Spektrum Akademischer Verlag</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	393101 Laborpraktikum Bioverfahrenstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	40h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	50 h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>90h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39311 Laborpraktikum Bioverfahrenstechnik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Material:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• on-line Vorlesungsskript</li> <li>• Übungsunterlagen</li> <li>• kombinierter Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien</li> <li>• Interaktiv</li> </ul>	
20. Angeboten von:			

## Modul: 40950 Systemische Physiologie

2. Modulkürzel:	040100501	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Wolfgang Peter Hauber		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Peter Hauber</li> <li>• Elke Scheibler</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -- >Biologische Systeme →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen physiologischer Prozesse auf zellulärer und systemischer Ebene im Tier- und Pflanzenreich. Sie können physiologische Prozesse in experimentellen Versuchen nachstellen und durch mathematische Modelle und quantitative Methoden beschreiben.		
13. Inhalt:	Neurophysiologie (Nerv, Muskel, Synapse) Sinnesphysiologie (Gehör, visuelles System) Stoffwechselfysiologie (Herz-/Kreislaufsystem, Atmung)		
14. Literatur:	Moyes & Schulte: Tierphysiologie (auch als engl. Lehrbuch vorhanden)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 409501 Vorlesung Tier- und Humanphysiologie</li> <li>• 409502 Laborpraktische Übung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit in Stunden: 60 Stunden Selbststudiumszeit in Stunden: 30 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40951 Systemische Physiologie (BSL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 56320 Technische Biologie für die Technische Kybernetik

2. Modulkürzel:	041000017	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. Ralf Takors		
9. Dozenten:	Martin Siemann-Herzberg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -- >Biologische Systeme →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierende sollen</p> <p>wesentliche biologisch, biochemisch und molekularbiologische Grundlagen und Sachverhalte mit technischer Relevanz beschreiben und benennen</p> <p>diese erklären und erläutern und in ihrer technischen Relevanz interpretieren</p> <p>biotechnische Verfahren erstellen</p> <p>diese analysieren und kommentierend einschätzen</p> <p>Die Studierenden erhalten Kenntnisse über</p> <p>typische biologische Systeme, die Gegenstand systembiologischer Untersuchungen sind</p> <p>•und lernen deren charakteristische Systemparameter vergleichend kennen</p> <p>Sie werden in die Lage versetzt</p> <p>unterschiedliche Modellierungsstrategien der stöchiometrischen Systemanalyse an biologischen Systemen anzuwenden</p> <p>und lernen dynamische Systemanalysen basierend auf experimentellen Daten kennen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Technische Biologie I (Wintersemester)</p> <p>Grundlagen der Technischen Biologie</p> <p>Einteilung der Lebewesen nach ihrer Stoff- und Energieversorgung</p> <p>Prinzipien der Energie- und Stoffübertragung in der Zelle</p> <p>Proteine und Nukleinsäuren</p> <p>Zell- und mikrobiologische Grundlagen</p> <p>Ringvorlesung „Biologische Systeme“ (Sommersemester)</p>		

Die Vorlesung besteht aus vier Teilen, die unterschiedlichen Modellorganismen gewidmet sind:

*Escherichia coli* (Bakterien)

Spezifika prokaryotischer Zellen; Vor- und Nachteile haploider Genotypen; Größenvergleich mit eukaryotischen Zellen; heterotrophes Wachstum; oral-fäkaler Lebensstil; Aerobiose und Anaerobiose;

Kopplung von Transkription und Translation; RNA-Polymerase und (alternative) Sigmafaktoren; zeitliche und räumliche Koordination von morphopoetischen Vorgängen; Zweikomponentensysteme; Regulationshierarchien: Operon/Regulon/Modulon/Stimulon; Repressoren/Aktivatoren;

Omics-Methoden; Interaktom; Fluxomik; Reportersysteme

*Saccharomyces cerevisiae* (Hefen)

*S. cerevisiae* als zell- und systembiologisches Leitmodell

Aufklärung eukaryontischer Basisfunktionen und -Programme am Beispiel der Hefen (im Kontext der Systembiologie)

Ausgewählte Beispiele (mit Bezug zur Systembiologie): ‚Metabolic Engineering‘ und Industrielle Biotechnologie; Rote Biotechnologie und Medizin

Säugerzellen

Zellkompartimentierung, Intrazelluläre Transportprozesse vs. Diffusion, Gewebeformung, Wachstumsraten, Herstellung stabiler Produktionszelllinien; biotechnologische Anwendungen

Einzell- vs. Populationsdaten, optische Methoden zur Datenerhebung

ODE-basiertes Modellieren am Beispiel der MAP Kinase-Kaskade und der Apoptose-Induktion; Bistabilität, Sensitivität vs. Robustheit; Modellierung von intrazellulären Transportprozessen

*Arabidopsis thaliana* (Pflanzen)

Spezifika pflanzlicher Zellen; Photosynthese, Zell- u. Organismengrößen, Wachstums- u. Zellteilungsrate, subzelluläre Kompartimentierung, Substrate, Speicherstoffe,

diurnale Kontrolle des Stoffwechsels, räumliche (subzelluläre) Organisation, CAM- und C4-Photosynthese

quasi-stationäre Modellierung von Wachstum, dynamische Modellierung des Primärstoffwechsels

---

14. Literatur:

Renneberg, R. Biotechnologie für Einsteiger. 1. Auflage 2006, Spektrum Akadem. Verlag. ISBN 3-8274-1538-1

Alberts et al.: Molekularbiologie der Zelle. 4. Edition Wiley-VCH, Weinheim, 2003, ISBN 3-527-30492-4

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 563201 Vorlesung Technische Biologie I
- 563202 Ringvorlesung Biologische Systeme

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung Technische Biologie I

Präsenzzeit 28 Stunden

Selbststudium 62 Stunden

Summe 90 Stunden

Vorlesung Ringvorlesung Biologische Systeme

Präsenzzeit 28 Stunden

Selbststudium 62 Stunden

Summe 90 Stunden

SUMME 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 56321 Technische Biologie für die Technische Kybernetik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 37950 Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie

2. Modulkürzel:	040800301	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 Scheurich		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roland Kontermann</li> <li>• Monilola Olayioye</li> <li>• Steffen Waldherr</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Biologische Systeme          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Biologische Systeme          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit den grundlegenden Funktionsweisen tierischer Zellen und ihres prinzipiellen Aufbaus vertraut. Sie kennen die grundlegenden Bausteine von Zellen und haben Einblick in zentrale intrazelluläre Signalwege.</p> <p>Die Studierenden haben an einem Beispiel gelernt, wie man in einem Experiment Einblick in intrazelluläre Prozesse gewinnt, quantitative Daten erhebt und diese in ein vorhandenes mathematisches Modell einbringt.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Vorlesung:</b>          Der Aufbau der Zelle          Bausteine der Zelle          RNA und DNA          Transkription, Translation          Moderne mikroskopische Methoden          Zelluläre Analytik          Struktur und Funktion von Proteinen          Protein-Analytik          Gentechnik und molekularbiologische Methoden          Apoptose          Intrazelluläre Signaltransduktion          Signaltransduktion und Interzelluläre Kommunikation</p> <p><b>Praktikum:</b>          Quantitative Analyse zellulärer Signalübertragung, Erstellung eines mathematischen Modells für die Signalübertragung und Anpassung des Modells an erhobene Daten.</p>		
14. Literatur:	Alberts, Bray u.a., Essential Cell Biology, Garland Publishing Inc.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 379501 Ringvorlesung Zellbiologie</li> <li>• 379502 Tutorium Zellbiologie</li> <li>• 379503 PraktikumSystembiologie: Vom Experiment zur Simulation</li> </ul>		

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung**

1 SWS x 14 Wochen: 14h Präsenzzeit  
Vor- und Nachbereitung 21 h

**Seminar**

1 SWS x 14 Wochen: 14 h Präsenzzeit  
Vor- und Nachbereitung 21 h

**Praktikum**

5 Nachmittage zu je 5 h: 25 h Präsenzzeit  
Vor- und Nachbereitungszeit 40 h

Abschlußprüfung 1 h

Vorbereitungszeit 40 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

37951 Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie (PL),  
mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 38130 Zellbiologische und Physiologische Grundlagen

2. Modulkürzel:	040800101	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 Scheurich		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Peter Hauber</li> <li>• Franziska Wollnik</li> <li>• Roland Kontermann</li> <li>• Monilola Olayioye</li> <li>• Elke Scheibler</li> <li>• Steffen Waldherr</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Biologische Systeme          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Biologische Systeme          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit den grundlegenden Funktionsweisen tierischer Zellen und ihres prinzipiellen Aufbaus vertraut. Sie kennen die grundlegenden Bausteine von Zellen und haben Einblick in zentrale intrazelluläre Signalwege.</p> <p>Die Studierenden haben an einem Beispiel gelernt, wie man in einem Experiment Einblick in intrazelluläre Prozesse gewinnt, quantitative Daten erhebt und diese in ein vorhandenes mathematisches Modell einbringt.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen physiologischer Prozesse auf zellulärer und systemischer Ebene im Tier- und Pflanzenreich. Sie können physiologische Prozesse in experimentellen Versuchen nachstellen und durch mathematische Modelle und quantitative Methoden beschreiben.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Zellbiologie:</b>          Der Aufbau der Zelle          Bausteine der Zelle          RNA und DNA          Transkription, Translation          Moderne mikroskopische Methoden          Zelluläre Analytik          Struktur und Funktion von Proteinen          Protein-Analytik          Gentechnik und molekularbiologische Methoden          Apoptose          Intrazelluläre Signaltransduktion          Signaltransduktion und Interzelluläre Kommunikation</p> <p><b>Physiologie:</b>          Neurophysiologie (Nerv, Muskel, Synapse)</p>		

---

Sinnesphysiologie (Gehör, visuelles System)  
Stoffwechselfysiologie (Herz-/Kreislaufsystem, Atmung)

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alberts, Bray u.a., Essential Cell Biology, Garland Publishing Inc.</li><li>• Moyes &amp; Schulte: Tierphysiologie (auch als engl. Lehrbuch vorhanden)</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 381301 Vorlesung Zellbiologie</li><li>• 381302 Seminar Zellbiologie</li><li>• 381303 Vorlesung Tier- und Humanphysiologie</li><li>• 381304 Laborübung Tier- und Humanphysiologie</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Zellbiologie: Vorlesung 1 SWS x 14 Wochen: 14h Präsenzzeit Vor- und Nachbereitung 21 h</p> <p>Seminar 1 SWS x 14 Wochen: 14 h Präsenzzeit Vor- und Nachbereitung 21 h</p> <p>Physiologie: Präsenzzeit in Stunden: 60 Stunden Selbststudiumszeit in Stunden: 30 Stunden</p> <p>Abschlußprüfung 1 h Vorbereitungszeit 40 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38131 Zellbiologische und Physiologische Grundlagen (PL), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

---

## 370 Luft- und Raumfahrttechnik

---

Zugeordnete Module:

- 40820 Optimalsteuerung in der Luft- und Raumfahrttechnik
- 40830 Flugmechanik
- 40840 Flugregelung
- 40850 Flugmechanik und Flugregelung von Hubschraubern
- 40860 Lenkverfahren
- 40870 Nichtlineare Optimierung
- 40880 Satellitenregelung
- 46740 Luftfahrtsysteme II
- 46750 Systementwurf I

---

## Modul: 40830 Flugmechanik

2. Modulkürzel:	060200003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Walter Fichter		
9. Dozenten:	Walter Fichter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Luft- und Raumfahrttechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Flugführung und Systemtechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Flugführung und Systemtechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Flugführung und Systemtechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Flugführung und Systemtechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Flugführung und Systemtechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Spezialisierungsmodulare --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Flugführung und Systemtechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Spezialisierungsmodulare --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle der Flugzeugbewegung zu bilden mit der Komplexität, die der jeweiligen Anwendung angemessen ist,</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• das Bewegungsverhalten bzgl. Stabilität, Eigendynamik usw. zu analysieren,</li> <li>• Flugsimulationsprogrammen zu verstehen, entwerfen und zu modifizieren.</li> </ul>
13. Inhalt:	Koordinatensysteme und Transformationen Herleitung verschiedener Bewegungsmodelle (nichtlinear, 6 Freiheitsgrade und 3 Freiheitsgrade) und Kriterien für deren Einsatz Aufbau von Flugsimulationen, Initialisierung und Parametrisierung Berechnung von stationären Flugzuständen Linearisierung der Bewegungsmodelle mit 6 Freiheitsgraden Analyseverfahren und Analyse der Bewegungsgleichungen im Zeitbereich
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichter, W., Grimm, W.: Flugmechanik. Shaker-Verlag: Aachen, 2009.</li> <li>• Stevens, B.L., Lewis, F.L.: Aircraft Control and Simulation. 2nd edition, Wiley2003.</li> <li>• Brockhaus, R.: Flugregelung. Springer, 1994.</li> </ul> <p>Vortragsfolien, Vortragsübungen und Matlab-Files im Netz</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 408301 Vorlesung Flugmechanik</li> <li>• 408302 Übung Flugmechanik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Flugmechanik, Vorlesung: 10 h Präsenzzeit, 35 Stunden Selbststudium          Übung (Pflicht): 5 h Präsenzzeit, 18 h Selbststudium          Tutorium (freiwillig): 5 h Präsenzzeit, 17 h Selbststudium</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40831 Flugmechanik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Zuhilfenahme von Projektor und Beamer, elektronische Unterlagen im Netz, Vorführung von Flugsimulationen
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 40850 Flugmechanik und Flugregelung von Hubschraubern

2. Modulkürzel:	060200005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Ulrich Butter		
9. Dozenten:	Ulrich Butter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -->Luft- und Raumfahrttechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Flugmechanik, Modul 060200003		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Wirkungsmechanismen des Rotors und kennen die Besonderheiten der Rotordynamik. Die Studierenden sind in der Lage, nichtlineare und lineare dynamische Modelle der Hubschrauberbewegung zu erstellen. Die Studierenden haben einen Überblick über die Ziele, die Besonderheiten, die Struktur und die gängigsten Elemente der Hubschrauber-Regelung.		
13. Inhalt:	Modellierung des Schubes mit Strahltheorie und Blattelemententheorie Eigenschaften und physikalischer Hintergrund der Rotordynamik Aufstellung der nichtlinearen Bewegungsgleichungen, Trimmzustand, Linearisierung und Charakterisierung typischer Eigenbewegungen Flugeigenschaftskriterien für den Reglerentwurf stabilitätserhöhende Rückführungen und Autopiloten		
14. Literatur:	U. Butter, Hubschrauber-Flugmechanik und -Flugregelung, Skript W. Bittner, Flugmechanik der Hubschrauber, Springer R.W. Prouty, Helicopter Aerodynamics, PJS Publications		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	408501 Vorlesung Flugmechanik und Flugregelung von Hubschraubern		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Flugmechanik und Flugregelung von Hubschraubern, Vorlesung: 21 h Präsenzzeit, 69 Stunden Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40851 Flugmechanik und Flugregelung von Hubschraubern (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Zuhilfenahme von Projektor und Beamer, elektronische Unterlagen im Netz		
20. Angeboten von:			

## Modul: 40840 Flugregelung

2. Modulkürzel:	060200009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon. Prof. Ulrich Butter		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werner Grimm</li> <li>• Ulrich Butter</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -->Luft- und Raumfahrttechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Flugmechanik, Modul 060200003		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die geforderten Eigenschaften eines geregelten Flugzeugs. Die Studierenden kennen die Regelziele und die Umsetzungsvarianten stabilitätserhöhender Rückführungen. Die Studierenden kennen die Regelziele und die Umsetzungsvarianten der wichtigsten Autopiloten.		
13. Inhalt:	Flugeigenschaftskriterien für die Längs- und Seitenbewegung stabilitätserhöhende Rückführungen in der Längs- und Seitenbewegung Autopiloten der Längs- und Seitenbewegung (Höhen- und Geschwindigkeitshaltung, Azimutregler, automatische Landung usw.)		
14. Literatur:	U. Butter, Flugregelung, Skript R. Brockhaus, Flugregelung, Springer B.L. Stevens und F.L. Lewis, Aircraft Control and Simulation, Wiley		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 408401 Vorlesung Flugregelung</li> <li>• 408402 Übung Flugregelung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Flugregelung, Vorlesung: 21 h Präsenzzeit, 39 Stunden Selbststudium Flugregelung, Übung: 10 h Präsenzzeit, 20 Stunden Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40841 Flugregelung (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Zuhilfenahme von Projektor und Beamer, elektronische Unterlagen im Netz		
20. Angeboten von:			

## Modul: 40860 Lenkverfahren

2. Modulkürzel:	060200008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Werner Grimm		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werner Grimm</li> <li>• Thomas Kuhn</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -->Luft- und Raumfahrttechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Flugmechanik, Modul 060200003		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundbegriffe und Definitionen der Lenkung. Die Studierenden kennen die Schnittstellen der Lenkung mit den übrigen Komponenten des Flugkörpersystems, insbesondere mit der Regelung und Navigation. Die Studierenden kennen die wichtigsten Verfahren zur Messung und Schätzung der Zielbewegung. Die Studierenden kennen die wichtigsten Verfahren der autonomen und der kommandierten Lenkung. Die Studierenden kennen die regelungstechnischen Varianten zur Umsetzung des Lenkkommandos. Die Studierenden sind in der Lage, die Lenkverfahren in einfacher Form zu simulieren.		
13. Inhalt:	Klassifizierung von Szenarien und Lenkwaffentypen Flugkörperlenkung (Proportionalnavigation, Zieldeckungslenkung u.a.) Einbettung der Lenkung in das System Flugkörper Methoden zur Messung und Schätzung der Zielbewegung regelungstechnische Umsetzung des Lenkkommandos einfache Simulationsmodelle		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Grimm, T. Kuhn: Lenkverfahren, Skript</li> <li>• G.M. Siouris: Missile Guidance and Control Systems, Springer</li> <li>• J.H. Blakelock: Automatic Control of Aircraft and Missiles, Wiley</li> <li>• R.H. Battin: Astronautical Guidance, McGraw-Hill</li> </ul> <p>Vortragsübungen im Netz</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 408601 Vorlesung Lenkverfahren</li> <li>• 408602 Übung Lenkverfahren</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Lenkverfahren, Vorlesung: 11 h Präsenzzeit, 34 h Selbststudium Lenkverfahren, Übung: 11 h Präsenzzeit, 34 h Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40861 Lenkverfahren (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Zuhilfenahme von Projektor und Beamer, elektronische Unterlagen im Netz		
20. Angeboten von:			

## Modul: 46740 Luftfahrtsysteme II

2. Modulkürzel:	060900201	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Reinhard Reichel		
9. Dozenten:	Reinhard Reichel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -->Luft- und Raumfahrttechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 060500033 Physik und Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik - Grundlagen Hardware-Aufbau eines "Embedded Rechnerkerns", Hardware nahe Verarbeitung analoger und diskreter Signale (Veranstaltung: Physik und Elektronik für L+R)</li> <li>- Grundlagen Hardware nahe Programmierung inkl. Assembler Programmierung (Veranstaltung: Physik und Elektronik für L+R)</li> <li>- Theoretische und praktische C-Kenntnisse, Grundlagen funktioneller und objektorientierter Software-Entwicklung, UML (Veranstaltung: Informationstechnologie)</li> </ul>		
12. Lernziele:	Kennenlernen der Grundlagen fehlertoleranter redundanter Systeme/ Rechnersysteme in der Avionik		
13. Inhalt:	Einführung in die Ausfallanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zur Ausfallanalyse</li> <li>• Herleiten zentraler Entwurfsanforderungen an ein redundantes Rechnersystem</li> </ul> Einführung in redundante Systeme/Rechnersysteme Grundlagen redundanter fehlertoleranter Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Replica Determinismus, Zeitsynchronität, Agreement, Reliable Broadcast, Consensus</li> <li>• Grundlegende Mechanismen redundanter Systeme unter Berücksichtigung der o.a. Entwurfsanforderungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reichel. Skriptum: Grundlagen redundanter Avionik.</li> <li>• Moir Seabridge. Civil Avionics Systems. Professional Engineering Publishing Limited, London, 2003.</li> <li>• Krishna e.a. Real Time Systems. Mc Graw Hill, 1997.</li> <li>• Benitez-Perez, Garcia-Nocetti. Reconfigurable Distributed Control. Springer Verlag, London, 2005.</li> <li>• Kopetz. Real-Time Systems. Kluwer Academic Publisher, 1997.</li> <li>• Poledna. Fault Tolerant Real-Time Systems. Kluwer Academic Publisher, 1996.</li> <li>• Lamport, Shostak, Pease. The Byzantine Generals Problem. ACM Transactions on Programming Languages and Systems, 1982, Heft 3, S. 382-401.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 467401 Vorlesung Luftfahrtsysteme II</li> <li>• 467402 Übung Luftfahrtsysteme II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90h (35h Präsenzzeit, 55h Selbststudium)		

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 46741 Luftfahrtsysteme II (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 40870 Nichtlineare Optimierung

2. Modulkürzel:	060200006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Werner Grimm		
9. Dozenten:	Werner Grimm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -->Luft- und Raumfahrttechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, praktische Optimierungsprobleme in die Standardform eines nichtlinearen Parameteroptimierungsproblems zu überführen und die notwendigen und hinreichenden Bedingungen für die Lösung aufzustellen. Die Studierenden haben einen Überblick über die numerischen Lösungsverfahren für nichtlineare Parameteroptimierungsprobleme. Das betrifft insbesondere die einem Verfahren zugrunde liegende Entwurfsidee und die praktischen Vor- und Nachteile.		
13. Inhalt:	das nichtlineare Parameteroptimierungsproblem: Aufgabenstellung und Beispiele notwendige und hinreichende Bedingungen für ein lokales Minimum numerische Verfahren für unbeschränkte Probleme (Gradientenverfahren, Newton- und Quasi-Newton-Verfahren usw.) numerische Verfahren für beschränkte Probleme (SQP-Verfahren usw.)		
14. Literatur:	W. Grimm, K.H. Well: Nichtlineare Optimierung, Skript J.S. Arora, Introduction to Optimum Design, McGraw-Hill R. Fletcher, Practical Methods of Optimization, Wiley P.E. Gill, Numerical Methods for Constrained Optimization, Academic Press G.L. Nemhauser et al. (eds.), Optimization, Handbooks in Operations Research and Management Science, Vol. 1, North Holland Vortragsübungen im Netz		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 408701 Vorlesung Nichtlineare Optimierung</li> <li>• 408702 Übung Nichtlineare Optimierung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Nichtlineare Optimierung, Vorlesung: 20 h Präsenzzeit, 40 h Selbststudium Nichtlineare Optimierung , Übung: 10 h Präsenzzeit, 20 h Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40871 Nichtlineare Optimierung (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Zuhilfenahme von Projektor und Beamer, elektronische Unterlagen im Netz		
20. Angeboten von:			

## Modul: 40820 Optimalsteuerung in der Luft- und Raumfahrttechnik

2. Modulkürzel:	060200007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Werner Grimm		
9. Dozenten:	Werner Grimm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -->Luft- und Raumfahrttechnik → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Spezialisierungsmodulare -->Wahlfach Technische Kybernetik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Nichtlineare Optimierung, Modul 060200006 Flugmechanik, Modul 060200003		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit der mathematischen Problemstellung (Optimalsteuerungsproblem) vertraut und kennen typische Beispiele aus der Luft- und Raumfahrt. Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Bedingungen für die Lösung eines Optimalsteuerungsproblems aufzustellen und daraus ein Randwertproblem abzuleiten. Die Studierenden kennen die Arbeitsweise und Eigenschaften so genannter direkter Verfahren zur Lösung von Bahnoptimierungsproblemen.		
13. Inhalt:	Optimalsteuerungsproblem: allgemeine Aufgabenstellung in verschiedenen Ausbaustufen, spezielle Aufgabenstellungen in der Luft- und Raumfahrt notwendige Bedingungen für die Lösung eines Optimalsteuerungsproblems, akademische und praktische Anwendungsbeispiele, auf den notwendigen Bedingungen aufbauende numerische Lösungsverfahren (indirektes Mehrzielverfahren) direkte Methoden zur Lösung eines Optimalsteuerungsproblems (direktes Mehrzielverfahren, direkte Kollokation) Rechnerübungen zum Kennenlernen professioneller Bahnoptimierungsprogramme		
14. Literatur:	W. Grimm: Bahnoptimierung für Luft- und Raumfahrzeuge, Skript A.E. Bryson, Y.-Ch. Ho: Applied Optimal Control, Hemisphere Publishing B.A. Conway (ed.): Spacecraft Trajectory Optimization, Cambridge U. Press		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	408201 Vorlesung Optimalsteuerung in der Luft- und Raumfahrttechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 21 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40821 Optimalsteuerung in der Luft- und Raumfahrttechnik (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Zuhilfenahme von Projektor und Beamer, elektronische Unterlagen im Netz		
20. Angeboten von:			

## Modul: 40880 Satellitenregelung

2. Modulkürzel:	060200004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Walter Fichter		
9. Dozenten:	Walter Fichter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -->Luft- und Raumfahrttechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Flugmechanik, Modul 060200003		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die wichtigsten Regelungssysteme für Satelliten. Die Studierenden sind in der Lage, das Regelungssystem in den systemtechnischen Rahmen einzuordnen, der durch den Satellitenentwurf und die Missionsaufgabe gegeben ist. Die Studierenden kennen grundlegende Verfahren und Algorithmen zur Bewegungsbestimmung (Navigation) und zur Lage-, Drall- und Bahnregelung von Satelliten, und zwar in Abhängigkeit des Betriebszustandes des Satelliten.		
13. Inhalt:	Systemtechnische Grundlagen: Missionsbeispiele, Entwurfsprozess, Störungen, Systemtypen, Hardware-Komponenten, Regeln für den Systementwurf Satellitenmodell: Bahn- und Lagebewegung eines Starrkörper-Satelliten, Gyrostat, Drall, Drallradmodelle, Gravitationseffekte Verfahren zur Lagebestimmung und Drehratenbestimmung Spinstabilisierung: Modelle und Regelung 3-achsige Lagestabilisierung: Vorgehen mit internen und externen Stellgrößen, nichtlineare Lageregelungsverfahren, lineare Lageregelungsverfahren, Regelung des Gesamtdralls und des Raddralls Bahnbestimmung mit GPS: Messprinzip und Rohdatenerzeugung, Bestimmung der Position und Zeit, Bestimmung der Geschwindigkeit und Uhrendrift		
14. Literatur:	W. Fichter, Spacecraft Dynamics, Navigation, and Control, Lecture Notes, Institut für Flugmechanik und Flugregelung, 2008 J. Wertz, Spacecraft Attitude Determination and Control ,Kluwer B. Wie, Space Vehicle Dynamics and Control, AIAA Series M. Kaplan, Modern Spacecraft Dynamics and Control, Wiley M. Sidi, Spacecraft Dynamics and Control, Cambridge		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	408801 Vorlesung Satellitenregelung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Satellitenregelung, Vorlesung: 21 h Präsenzzeit, 69 Stunden Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40881 Satellitenregelung (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Zuhilfenahme von Projektor und Beamer, elektronische Unterlagen im Netz		
20. Angeboten von:			

## Modul: 46750 Systementwurf I

2. Modulkürzel:	060900100	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Reinhard Reichel		
9. Dozenten:	Reinhard Reichel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -->Luft- und Raumfahrttechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Systementwurf I: Die Studierenden kennen die elementaren Grundlagen zur Auslegung fehlertoleranter "zeitsynchroner" Luftfahrtsysteme.		
13. Inhalt:	Generell:  Die Vorlesung orientiert sich an einem klassischen Quadruplexsystem als Basis für eine Fly-by-Wire Steuerung.  Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition von System, Systemplattform, Systemfunktion, Systemmanagementfunktion</li> <li>• Zusammenhang: Ausfall einer Systemfunktion - Ausfall einer Systemplattform</li> <li>• Herleiten grundlegender Entwurfsanforderungen an die Systemplattform</li> <li>• Analyse/Synthese der Systemarchitektur</li> <li>• Herleiten einer generischen Software-Architektur</li> <li>• Herleiten relevanter Systemmanagementfunktionen zum Betrieb eines fehlertoleranten Systems (Fly-by-Wire Systems). Diese Managementfunktionen umfassen den ausfallsicheren Betrieb von Rechner, Sensoren, Aktuatoren.</li> </ul>		
14. Literatur:	Reichel, R.: Systementwurf I, Skript, 2013		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 467501 Vorlesung Systementwurf 1</li> <li>• 467502 Übung Systementwurf 1</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90h (35h Präsenzzeit, 55h Selbststudium)		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46751 Systementwurf I (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

---

## 380 Kognitive Robotik

---

Zugeordnete Module:    10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz  
                              29470 Machine Learning  
                              48580 Reinforcement Learning  
                              48600 Robotics I

---

## Modul: 10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

2. Modulkürzel:	051900205	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. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andrés Bruhn</li> <li>• Marc Toussaint</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester → Ergänzungsmodule --&gt;Höhere Informatik →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester → Ergänzungsmodule --&gt;Höhere Informatik →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Kognitive Robotik →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 080300100 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker</li> </ul>		
12. Lernziele:	Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Künstlichen Intelligenz, kann Probleme der KI selbständig einordnen und mit den erlernten Methoden und Algorithmen bearbeiten.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intelligenz</li> <li>• Agentenbegriff</li> <li>• Problemlösen durch Suchen, Suchverfahren</li> <li>• Probleme mit Rand- und Nebenbedingungen</li> <li>• Spiele</li> <li>• Aussagen- und Prädikatenlogik</li> <li>• Logikbasierte Agenten, Wissensrepräsentation</li> <li>• Inferenz</li> <li>• Planen</li> <li>• Unsicherheit, probabilistisches Schließen</li> <li>• Probabilistisches Schließen über die Zeit</li> <li>• Sprachverarbeitung</li> <li>• Entscheidungstheorie</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Russell, P. Norvig, Künstliche Intelligenz, 2004</li> <li>• G. F. Luger, Künstliche Intelligenz, 2001</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 101101 Vorlesung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</li> <li>• 101102 Übung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden  <b>Gesamt: 180 Stunden</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10111 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung:</li> </ul>		

- 
- V Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben  
Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

---

## Modul: 29470 Machine Learning

2. Modulkürzel:	051200112	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. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Marc Toussaint		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Kognitive Robotik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 2. Semester          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 2. Semester          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 2. Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 2. Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 2. Semester          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 2. Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 2. Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 2. Semester          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 2. Semester          → Spezialisierungsmodulare --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 2. Semester          → Spezialisierungsmodulare --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in Linear Algebra, probability theory and optimization. Fluency in at least one programming language.		

12. Lernziele:	Students will acquire an in depth understanding of Machine Learning methods. The concepts and formalisms of Machine Learning are understood as generic approach to a variety of disciplines, including image processing, robotics, computational linguistics and software engineering. This course will enable students to formalize problems from such disciplines in terms of probabilistic models and the derive respective learning and inference algorithms.
13. Inhalt:	<p>Exploiting large-scale data is a central challenge of our time. Machine Learning is the core discipline to address this challenge, aiming to extract useful models and structure from data. Studying Machine Learning is motivated in multiple ways: 1) as the basis of commercial data mining (Google, Amazon, Picasa, etc), 2) a core methodological tool for data analysis in all sciences (vision, linguistics, software engineering, but also biology, physics, neuroscience, etc) and finally, 3) as a core foundation of autonomous intelligent systems (which is my personal motivation for research in Machine Learning).</p> <p>This lecture introduces to modern methods in Machine Learning, including discriminative as well as probabilistic generative models. A preliminary outline of topics is:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• motivation and history</li> <li>• probabilistic modeling and inference</li> <li>• regression and classification methods (kernel methods, Gaussian Processes, Bayesian kernel logistic regression, relations)</li> <li>• discriminative learning (logistic regression, Conditional Random Fields)</li> <li>• feature selection</li> <li>• boosting and ensemble learning</li> <li>• representation learning and embedding (kernel PCA and derivatives, deep learning)</li> <li>• graphical models</li> <li>• inference in graphical models (MCMC, message passing, variational)</li> <li>• learning in graphical models</li> <li>• structure learning and model selection</li> <li>• relational learning</li> </ul> <p>Please also refer to the course web page: <a href="http://ipvs.informatik.uni-stuttgart.de/mlr/marc/teaching/13-MachineLearning/">http://ipvs.informatik.uni-stuttgart.de/mlr/marc/teaching/13-MachineLearning/</a></p>
14. Literatur:	<p>[1] <i>The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction</i> by Trevor Hastie, Robert Tibshirani and Jerome Friedman. Springer, Second Edition, 2009. full online version available: <a href="http://www-stat.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/">http://www-stat.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/</a> (recommended: read introductory chapter)</p> <p>[2] <i>Pattern Recognition and Machine Learning</i> by Bishop, C. M.. Springer 2006. online: <a href="http://research.microsoft.com/en-us/um/people/cmbishop/prml/">http://research.microsoft.com/en-us/um/people/cmbishop/prml/</a> (especially chapter 8, which is fully online)</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 294701 Lecture Machine Learning</li> <li>• 294702 Exercise Machine Learning</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Presence time: 42 hours Self study: 138 hours Sum: 180 hours</p>



## Modul: 48580 Reinforcement Learning

2. Modulkürzel:	051200888	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. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Vien Ngo		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -->Kognitive Robotik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in linear algebra, probability theory and optimization. Rough knowledge of Artificial Intelligence. Fluency in at least one programming language.		
12. Lernziele:	Students will acquire a deep understanding of Reinforcement Learning methods. Reinforcement Learning addresses the problem of learning optimal behavior (strongly related to optimal control) from data. This course will enable students to apply Reinforcement Learning algorithms in simulated domains and real robotic systems.		
13. Inhalt:	<p>Reinforcement Learning considers how an agent, interacting with a world, can improve or learn optimal behavior based on own experience or teacher demonstration. This branch of Artificial Intelligence and Machine Learning has become increasingly important as a foundation of robust intelligent systems and robotics. Optimal exploration (behavior that optimizes the agent's information gain) is a particularly interesting aspect of Reinforcement Learning. This lecture will introduce to the theory of Reinforcement Learning and then discuss state-of-the-art algorithms in this area.</p> <p>motivation and history          Markov Decision Processes and Bellman's optimality principle          relations to stochastic optimal control theory          basic model-free RL methods (TD-Learning, Q-learning, etc)          model-based RL methods          theory of optimal exploration (Bayesian RL, R-max)          relational RL          inverse RL, learning from demonstration and instruction          information theoretic formulations of RL          modern policy search methods (and applications in robotics)</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (Main background) R. Sutton and A. Barto, Reinforcement Learning, 1998. This book is freely available online.</li> <li>- (For robotics application) S. Thrun, W. Burgard, D. Fox, Probabilistic Robotics, 2006.</li> <li>- (Hardcore theory) C. Szepesvari, Algorithms for Reinforcement Learning, 2010. Draft version is freely available online.</li> <li>- S. LaValle, Planning Algorithms, 2006. <a href="http://planning.cs.uiuc.edu/">http://planning.cs.uiuc.edu/</a></li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 485801 Lecture Reinforcement Learning</li> <li>• 485802 Exercise Reinforcement Learning</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48581 Reinforcement Learning (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Parallele und Verteilte Systeme

---

## Modul: 48600 Robotics I

2. Modulkürzel:	051200999	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Marc Toussaint		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Kognitive Robotik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Autonome Systeme und Regelungstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in linear algebra, probability theory and optimization. Fluency in at least one programming language.		
12. Lernziele:	Students will acquire the basic methodologies to model, control and navigate robots, including trajectory planning, control of dynamic systems and object manipulation.		
13. Inhalt:	<p>The lecture will give an introduction to robotics, focusing on essential theoretical foundations of planning and controlling motion, state estimation and eventually object manipulation. Exercises in simulations and on a real robot are a core element of this lecture to gain practical experience.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• motivation and history</li> <li>• (inverse) kinematics</li> </ul>		



---

## 390 Mechatronische Probleme

---

Zugeordnete Module:    30010 Modellierung und Simulation in der Mechatronik  
                              31690 Experimentelle Modalanalyse  
                              31710 Ausgewählte Probleme der Mechanik  
                              33330 Nichtlineare Schwingungen

---

## Modul: 31710 Ausgewählte Probleme der Mechanik

2. Modulkürzel:	072810022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Michael Hanss</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Mechatronische Probleme          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Der Studierende ist vertraut mit den Grundlagen von ausgewählten Problemen der Mechanik, ihrer mathematischen Beschreibung, ihrer analytischen bzw. näherungsweise Lösung sowie ihrer Bedeutung für die ingenieurwissenschaftliche Praxis.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen ausgewählter Probleme der Mechanik.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	317101 Vorlesung Ausgewählte Probleme der Mechanik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31711 Ausgewählte Probleme der Mechanik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 31690 Experimentelle Modalanalyse

2. Modulkürzel:	072810019	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Michael Hanss		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pascal Ziegler</li> <li>• Michael Hanss</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Mechatronische Probleme          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik II+III oder Technische Schwingungslehre		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende ist vertraut mit der messtechnischen Erfassung von Strukturschwingungen sowie der Aufbereitung der Messsignale im Frequenzbereich.</p> <p>Der Studierende ist in der Lage, daraus die modalen Kenngrößen zu identifizieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die Inhalte in folgender Gliederung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Anwendungen der experimentellen Modalanalyse</li> <li>• Methoden zur Schwingungsanregung, Messverfahren</li> <li>• Signalanalyse und -verarbeitung, Zeit- und Frequenzbereichsdarstellung</li> <li>• Frequenzgang, Übertragungsfunktion und deren modale Zerlegung</li> <li>• Bestimmung modaler Kenngrößen, Modenerkennung und -vergleich</li> </ul> <p>Es werden zudem Anwendungen auf Problemstellungen der industriellen Praxis demonstriert.</p>		

---

Als praktischer Teil werden fachbezogene Versuche zur experimentellen Modalanalyse angeboten.

---

14. Literatur:

Vorlesungsmitschrieb,  
Weiterführende Literatur:

- 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:

316901 Vorlesung Experimentelle Modalanalyse

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 21 Stunden  
Selbststudium: 69 Stunden  
Summe: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

31691 Experimentelle Modalanalyse (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 30010 Modellierung und Simulation in der Mechatronik

2. Modulkürzel:	072810006	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>• Jörg Christoph Fehr</li> <li>• Peter Eberhard</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Mechatronische Probleme          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Wahlpflichtmodule --&gt;Modellierung II          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vertiefungsmodule --&gt;Modellierung II          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik		
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis mechatronischer Grundlagen; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung und Kombination verschiedenster mechatronischer Methoden und Prinzipien		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Übersicht</li> <li>• Grundgleichungen mechanischer Systeme</li> <li>• Sensorik, Signalverarbeitung, Aktorik</li> </ul>		

- Regelungskonzepte
- Numerische Integration
- Signalanalyse
- Ausgewählte Schwingungssysteme, Freie Schwingungen, Erzwungene Schwingungen
- Experimentelle Modalanalyse
- Anwendungen

14. Literatur:
- Vorlesungsmitschrieb
  - Vorlesungsunterlagen des ITM
  - Heimann, B.; Gerth, W.; Popp, K.: Mechatronik. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig 2007
  - Isermann, R.: Mechatronische Systeme: Grundlagen. Berlin: Springer 1999

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 300101 Vorlesung Modellierung und Simulation in der Mechatronik
  - 300102 Übung Modellierung und Simulation in der Mechatronik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:
- Präsenzzeit: 42 Stunden  
 Selbststudium: 138 Stunden  
 Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 30011 Modellierung und Simulation in der Mechatronik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1,0, Modellierung und Simulation in der Mechatronik, 1,0, schriftlich 90 min oder 30 min mündlich, Bekanntgabe in der Vorlesung

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

## Modul: 33330 Nichtlineare Schwingungen

2. Modulkürzel:	072810018	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Michael Hanss		
9. Dozenten:	Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Mechatronische Probleme          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodul --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Technische Dynamik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Spezialisierungsmodul --&gt;Wahlfach Technische Kybernetik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik II+III oder Technische Schwingungslehre		
12. Lernziele:	Der Studierende ist vertraut mit den Grundlagen von parametererregten und nichtlinearen Schwingungen, ihrer mathematischen Beschreibung,		

---

ihrer analytischen und näherungsweisen Lösung sowie ihrer Bedeutung für die ingenieurwissenschaftliche Praxis.

---

13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der parametererregten und nichtlinearen Schwingungen in folgender Gliederung: Parametererregte Schwingungen, nichtlineare Schwingungen mit einem Freiheitsgrad: konservative und gedämpfte Eigenschwingungen, selbsterregte Schwingungen, erzwungene Schwingungen; Näherungsverfahren und numerische Verfahren zur Behandlung nichtlinearer Schwingungen.
14. Literatur:	Skript "Höhere Schwingungslehre"
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	333301 Vorlesung Nichtlineare Schwingungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33331 Nichtlineare Schwingungen (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik

---

---

## 395 Chemische und Thermische Verfahrenstechnik

---

Zugeordnete Module:    11320 Thermodynamik der Gemische I  
                                  13910 Chemische Reaktionstechnik I  
                                  24590 Thermische Verfahrenstechnik I

---

## 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:		B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008 → Kernmodule -->Modellierung I → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach -- >Chemische und Thermische Verfahrenstechnik → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Thermodynamik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul> Übungen: keine	
12. Lernziele:		Die Studierenden verstehen und beherrschen die grundlegenden Theorien zur Durchführung chemischer Reaktionen im technischen Maßstab. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Lösungen auszuwählen und die Vor- und Nachteile zu analysieren. Sie erkennen und beurteilen ein Gefährdungspotential und können Lösungen auswählen und quantifizieren. Sie sind in der Lage Reaktoren unter idealisierten Bedingungen auszulegen, auch als Teil eines verfahrenstechnischen Fließschemas. Die Studierenden sind in der Lage die getroffene Idealisierung kritisch zu bewerten.	
13. Inhalt:		Globale Wärme- und Stoffbilanz bei chemischen Umsetzungen, Reaktionsgleichgewicht, Quantifizierung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Betriebsverhalten idealer Rührkessel und Rohrreaktoren, Reaktorauslegung, dynamisches Verhalten von technischen Rührkessel- und Festbettreaktoren, Sicherheitsbetrachtungen, reales Durchmischungsverhalten	
14. Literatur:		Skript  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> </ul>	

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elnashai, S. ; Uhlig, F. : Numerical Techniques for Chemical and Biological Engineers Using MATLAB, Springer, 2007</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 139101 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik I</li><li>• 139102 Übung Chemische Reaktionstechnik I</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13911 Chemische Reaktionstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	15570 Chemische Reaktionstechnik II
19. Medienform:	Vorlesung: Tafelanschrieb, Beamer Übungen: Tafelanschrieb, Rechnerübungen
20. Angeboten von:	Institut für Chemische Verfahrenstechnik

---

## Modul: 24590 Thermische Verfahrenstechnik I

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

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• M. Baerns, Lehrbuch der Technischen Chemie, Band 2, Grundoperationen, Band 3, Chemische Prozesskunde, Thieme, Stuttgart</li><li>• J.M. Coulson, J.H. Richardson, Chemical Engineering, Vol. 2, Particle Technology &amp; Separation Processes, 5th edition, Butterworth-Heinemann, Oxford</li><li>• R. Goedecke, Fluidverfahrenstechnik, Band 1 &amp; 2, Wiley-VCH, Weinheim</li><li>• P. Grassmann, F. Widmer, H. Sinn, Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, de Gruyter, Berlin</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 245901 Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik I</li><li>• 245902 Übung Thermische Verfahrenstechnik I</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h  <b>Gesamt: 180 h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24591 Thermische Verfahrenstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 11320 Thermodynamik der Gemische I

2. Modulkürzel:	042100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Ergänzungsmodule --> Wahlbereich Anwendungsfach -- > Chemische und Thermische Verfahrenstechnik → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Thermodynamik I / II  Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen ein eingehendes Verständnis der Phänomenologie der Phasengleichgewichte von Mischungen und verstehen, wie diese mit Zustandsgleichungen und GE-Modellen modelliert werden.</li> <li>• sind in der Lage die Grundlagen von nichtidealem Verhalten realer, fluider Gemische zu erkennen und deren Einflüsse auf thermodynamische Größen zu identifizieren und zu interpretieren.</li> <li>• kennen und verstehen die Besonderheiten der thermodynamischen Betrachtung von Gemischen mehrerer Komponenten und können damit verbundene Konsequenzen für technische Auslegung von thermischen Trenneinrichtungen identifizieren.</li> <li>• können eine geeignete Berechnungsmethode zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten auswählen und diese Berechnungen durchführen.</li> <li>• sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden Modellierung thermodynamischer Nichtidealitäten zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Einstufige thermische Trennprozesse, Gleichgewicht, partielle molare Zustandsgrößen</li> <li>• Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen: Exzessvolumen, Exzessenthalpie, Thermische Zustandsgleichungen</li> <li>• Phasengleichgewichte (Phänomenologie): Phasendiagramme, Zweiphasen- und Mehrphasengleichgewichte, Azeotropie, Heteroazeotropie, Hochdruckphasengleichgewichte</li> <li>• Phasengleichgewichte (Berechnung): Fundamentalgleichung, Legendre-Transformation, Gibbssche Energie, Fugazität, Fugazitätskoeffizient, Aktivität, Aktivitätskoeffizient, GE-Modelle, Dampf-Flüssigkeits Gleichgewicht (Raoult'sches Gesetz), Gaslöslichkeit (Henry'sches Gesetz), Flüssig-Flüssig-, Fest-Flüssig-, Hochdruckgleichgewichte, Stabilität von Mischungen</li> <li>• Reaktionsgleichgewichte für unterschiedliche Referenzzustände, Standardbildungsenergien und Temperaturverhalten</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Gmehling, B. Kolbe, Thermodynamik, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smith, J.M., Van Ness, H. C., Abbott, M. M., Introduction to Chemical Thermodynamics (Int. Edition), McGraw-Hill</li> <li>• J.W. Tester, M. Modell, Thermodynamics and its applications, Prentice-Hall, Englewoods Cliffs-S.M. Walas, Phase Equilibria in Chemical Engineering, Butterworth</li> <li>• A. Pfennig, Thermodynamik der Gemische, Springer-Verlag, Berlin</li> <li>• B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York</li> </ul>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 113201 Vorlesung Thermodynamik der Gemische</li> <li>• 113202 Übung Thermodynamik der Gemische</li> </ul>						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td style="text-align: right;">180 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	56 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h		Gesamt:	180 h
Präsenzzeit:	56 h						
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h							
Gesamt:	180 h						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11321 Thermodynamik der Gemische (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0						
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15890 Thermische Verfahrenstechnik II</li> <li>• 15900 Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Diffusion und Stofftransport</li> </ul>						
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb; ergänzend werden Beiblätter ausgegeben.						
20. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik						

---

---

## 396 Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung

---

Zugeordnete Module:   3961   Pflichtfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung  
                              3962   Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung

---

---

## 3961 Pflichtfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung

---

Zugeordnete Module: 28550 Regelung von Kraftwerken und Netzen

---

## Modul: 28550 Regelung von Kraftwerken und Netzen

2. Modulkürzel:	042500042	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. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Florian Gutekunst		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung --&gt;Pflichtfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung --&gt;Pflichtfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Automatisierung in der Energietechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Automatisierung in der Energietechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 5. Semester          → Incoming --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Automatisierung in der Energietechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 5. Semester          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Automatisierung in der Energietechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Technische Kybernetik, PO 2014, 5. Semester          → Wahlpflichtmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Automatisierung in der Energietechnik          →</p> <p>M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Spezialisierungsfach --&gt;Automatisierung in der Energietechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Absolventen des Moduls kennen die klassischen kraftwerksund netzseitigen Automatisierungs- und Regelungsaufgaben im Bereich der Stromerzeugung. Sie sind mit den aktuellen nationalen und internationalen Spezifikationen und Richtlinien für die Standard-Regelaufgaben in der Stromerzeugung vertraut und können bestehende Regelungen und ihre Auswirkungen auf das Verbundsystem bewerten.		
13. Inhalt:	I: Einführung: Aufbau elektrischer Energieversorgungssysteme		

- I.1: Verbundnetzgliederung
- I.2: Netzpartner
- I.3: Europäisches Verbundnetz und Verbundnetze weltweit
- II: Dynamisches Verhalten der Netzpartner
- II.1a: fossile Dampfkraftwerke
- II.1b: Kernkraftwerke
- II.1c: Solarthermische Kraftwerke
- II.1d: Wasserkraftwerke
- II.1e: Windkraftanlagen
- II.1f: weitere dezentrale Erzeuger
- II.2: Verbraucher
- II.3: Netzbetriebsmittel/Leistungselektronik
- III: Netzregelung und Systemführung
- III.1: Frequenz-Wirkleistungs-Regelung
- III.2: Spannungsregelung
- III.3: Dynamisches Netzverhalten
- III.4: Monitoring
- IV: Aktuelle Herausforderungen
- IV.1: Einbindung erneuerbarer Energien
- IV.2: Ausweitung des europäischen Stromhandels
- IV.3: Erweiterungen des europäischen Verbundnetzes
- IV.4: Möglichkeiten zur Minderung von CO2 Emissionen bei der el. Energieerzeugung mittels CCS (Carbon Capture and Storage)
- V: Übung
- V.1: Fossil befeuerte Kraftwerke
- V.2: Kernkraftwerke und Wasserkraftwerke
- V.3: Leistungs-Frequenzregelung
- V.4: Lastflussrechnung

14. Literatur:	Vorlesungsskript, VDI/VDE-Richtlinienreihe 35xx, Nationale und internationale Netzcodes (TransmissionCode, DistributionCode, UCTE Operation Handbook)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	285501 Vorlesung Regelung von Kraftwerken und Netzen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28551 Regelung von Kraftwerken und Netzen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	28550 Regelung von Kraftwerken und Netzen
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

---

## 3962 Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung

---

Zugeordnete Module:    11560 Elektrische Energienetze I  
                              12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie  
                              13940 Energie- und Umwelttechnik  
                              13950 Energiewirtschaft und Energieversorgung  
                              14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen  
                              14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft

---

## Modul: 11560 Elektrische Energienetze I

2. Modulkürzel:	050310001	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 Tenbohlen		
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester → Vorgezogene Master-Module  B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester → Wahlbereich Anwendungsfach -->Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung -->Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrische Energietechnik</li> </ul>		
12. Lernziele:	Studierender hat Kenntnisse der elektrischen Energieübertragung und der Berechnungsverfahren für Leitungen und Netze. Die Studierenden kennen den Aufbau und die Ersatzschaltbilder der elektrischen Netzkomponenten. Sie können Lastfluss- und Kurzschlussstromberechnungen durchführen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufgaben des elektrischen Energienetzes, Smart Grids</li> <li>Einpolige Ersatzschaltungen der Betriebselemente für symmetrische Betriebsweise</li> <li>Berechnung von Energieübertragungsanlagen und -netzen</li> <li>Betrieb elektrischer Energieversorgungsnetze</li> <li>Kurzschlussströme bei symmetrischem Kurzschluss</li> <li>Symmetrische Komponenten</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze Springer-Verlag, 6. Aufl., 2004</li> <li>Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 6. Aufl., 2005</li> <li>Hosemann (Hg.):Hütte Taschenbücher der Technik. Elektrische Energietechnik. Band 3: Netze. Springer-Verlag, Berlin, 2001</li> <li>Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer-Verlag, 1. Aufl., 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>115601 Vorlesung Elektrische Energienetze 1</li> <li>115602 Übung Elektrische Energienetze 1</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium/Nacharbeitszeit:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11561 Elektrische Energienetze I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	21760 Elektrische Energienetze II		
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik		

## 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. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung --&gt;Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, . Semester          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung --&gt;Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung          →</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>Vorlesung und Übung, 4 SWS</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) Primärenergieträger: Charakterisierung, Verarbeitung und Verwendung</li> <li>4) Bereitstellungstechnologien für Wärme, Strom und Kraftstoffe</li> <li>5) Transport und Speicherung von Energie in unterschiedlichen Formen</li> <li>6) Energieintensive industrielle Prozesse: Stahlerzeugung, Zementherstellung, Ammoniakherstellung, Papierindustrie</li> <li>7) Techniken zur Begrenzung der Umweltbeeinflussungen</li> <li>8) Treibhausgasemissionen</li> </ol>		

---

	9) Rahmenbedingungen: Emissionsbegrenzung, Klimaschutz, Förderung erneuerbarer Energien
14. Literatur:	- Vorlesungsmanuskript - Unterlagen zu den Übungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	139401 Vorlesung und Übung Energie- und Umwelttechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13941 Energie- und Umwelttechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skripte zu den Vorlesungen und zu den Übungen</li><li>• Tafelanschrieb</li></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:	Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung --&gt;Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung --&gt;Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung          →</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>		

---

 Empfehlung (fakultativ): IER-Exkursion Energiewirtschaft / Energietechnik
 

---

## 14. Literatur:

Online-Manuskript

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

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

Kugeler, Kurt; 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:

- Beamer gestützte Vorlesung
- teilweise Tafelanschrieb
- Lehrfilme
- begleitendes Manuskript

## 20. Angeboten von:

Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung

## 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. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung --&gt;Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung --&gt;Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung          →</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> <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> </ul>		

- Maschinenkomponenten
- Betriebsverhalten, Kennfelder, Regelungsverfahren
- Instationäre Phänomene

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., Saravanamutoo, 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:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">42 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:</td> <td style="text-align: right;">138 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td style="text-align: right;">180 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	42 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	Gesamt:	180 h
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: 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. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, . Semester          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung --&gt;Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Energiesysteme - Energietechnik          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011          → Wahlbereich Anwendungsfach --&gt;Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung --&gt;Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung          →</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, Kreiselpumpen und Pumpenturbinen. Dabei werden die verschiedenen Bauarten und deren Kennwerte, Verluste sowie die dort auftretenden Kavitationserscheinungen vorgestellt. Es wird eine Einführung in die Auslegung von hydraulischen Strömungsmaschinen und die damit zusammenhängenden Kennlinien und Betriebsverhalten gegeben. Mit der Berechnung und Konstruktion einzelner Bauteile von Wasserkraftanlagen wird die Auslegung von hydraulischen Strömungsmaschinen vertieft.</p> <p>Zusätzlich werden noch weitere Komponenten in Wasserkraftanlagen wie beispielsweise „Hydrodynamische Getriebe und Absperr- und Regelorgane behandelt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript "Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft"</li> </ul>		

- C. Pfeleiderer, H. Petermann, Strömungsmaschinen, Springer Verlag
- W. Bohl, W. Elmendorf, Strömungsmaschinen 1 & 2, Vogel Buchverlag
- J. Raabe, Hydraulische Maschinen und Anlagen, VDI Verlag
- J. Giesecke, E. Mosonyi, Wasserkraftanlagen, Springer Verlag

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: 12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie

2. Modulkürzel:	060320011	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. Po Wen Cheng		
9. Dozenten:	Po Wen Cheng		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module  B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Wahlbereich Anwendungsfach -->Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung -->Wahlfach Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die Grundlagen der Windenergie, insbesondere über die physikalischen und technischen Prinzipien bei modernen Windenergieanlagen.</li> <li>• Die Studierenden sind dabei in der Lage einfache physikalische Grundgleichungen und Zusammenhänge herzuleiten und ihre Bedeutung in Bezug auf die Nutzung von Windenergie zu verstehen sowie zu erklären.</li> <li>• Ausgehend vom Verständnis der einzelnen Teildisziplinen (Aerodynamik, Strukturmechanik, Elektrotechnik etc.) können die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise des Gesamtsystems Windenergieanlage erläutern und auf ausgewählten Gebieten elementare Auslegungs- und Entwurfsberechnungen durchführen.</li> <li>• Nach Abschluss der Lehrveranstaltung haben die Studierenden die wesentlichen Kompetenzen aufgebaut, die sie befähigen sich in Spezialgebiete im Bereich Windenergie (Komponentenauslegung, Modellierung und Simulation, Windparkplanung etc.) einzuarbeiten.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vorlesung</b> Einleitung, Historie und Potenziale; Beschreibung und Charakterisierung des Windes; Ertragsberechnung; Windmessung; Aerodynamische Grundlagen: Impulstheorie, Tragflügeltheorie, Blattauslegung nach Betz und Schmitz; Kennlinien; Typologien; Modellgesetze und Ähnlichkeitsregeln; Strukturmechanik; Konstruktiver Aufbau; Elektrisches System; Betriebsführung und Regelungstechnik.</li> <li>• <b>Übung und Versuch</b> Es werden 5 Hörsaalübungen sowie der Hochlaufversuch im Böenwindkanal angeboten.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsunterlagen des Lehrstuhls (PowerPoint-Folien)</li> <li>• R. Gasch und J. Tvele, "Windkraftanlagen"</li> <li>• James F. Manwell, Jon G. McGowan und Anthony L. Rogers, "Wind Energy Explained: Theory, Design and Application"</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 124201 Vorlesung Windenergienutzung I</li> <li>• 124202 Übung Windenergienutzung I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Präsenzzeit 28 Stunden, Selbststudium 62 Stunden</li> <li>• Übung:</li> </ul>		

- Präsenzzeit 8 Stunden, Selbststudium 74 Stunden
- Windkanalversuch:  
Präsenzzeit 3 Stunden, Versuchsauswertung 5 Stunden

Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	12421 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Das Versuchsprotokoll während des Semesters ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung. Die Prüfung umfasst einen Fragenteil (20min) und einen Rechenteil (70min).
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 30880 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen</li><li>• 30890 Windenergie 4 - Windenergie-Projekt</li></ul>
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Lehrstuhl Windenergie

---

## Modul: 25980 Elektrische Antriebssysteme

2. Modulkürzel:	051010016	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. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik I,II, III Elektrotechnik		
12. Lernziele:	Studierende kennen den Aufbau, die Komponenten und die Auslegungskriterien von geregelten elektrischen Antrieben. Studierende kennen die wichtigsten Schaltungen der Leistungselektronik mit abschaltbaren Ventilen und die zugehörigen Modulationsverfahren. Sie können einfache Anordnungen mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.		
13. Inhalt:	<b>Leistungselektronik (WS)</b> - Abschaltbare Leistungshalbleiter - Schaltungstopologien potentialverbindender Stellglieder - Schaltungstopologien potentialtrennender Gleichstromsteller - Modulationsverfahren - Meßtechnik in der Leistungselektronik <b>Elektrische Antriebe (SS)</b> - Grundlagen der Antriebstechnik - Gleichstrommaschine - Drehfeldmaschinen und deren Regelung		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li> <li>• Mohan, Ned: Power Electronics, John Wiley &amp; Sons, Inc., 2003</li> <li>• Kremser, Andreas: Elektrische Maschinen und Antriebe; B. G. Teubner, Stuttgart, 2004</li> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe 2; Springer, Berlin, 1995</li> <li>• Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme; B. G. Teubner, Wiesbaden, 2006</li> <li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 259801 Vorlesung Leistungselektronik I</li> <li>• 259802 Übung Leistungselektronik I</li> <li>• 259803 Vorlesung Elektrische Antriebe</li> <li>• 259804 Übung Elektrische Antriebe</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84h Selbststudium: 276h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25981 Leistungselektronik I (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		

- 
- 25982 Elektrische Antriebe (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 26030 Planung und Betrieb von Verkehrssystemen

2. Modulkürzel:	060200001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	9.3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Markus Friedrich		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Markus Friedrich</li> <li>• Ullrich Martin</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach          →</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester          → Ergänzungsmodule --&gt;Wahlbereich Anwendungsfach          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage. Sie kennen die wesentlichen Wirkungen des Verkehrs auf die Verkehrsteilnehmer, die Umwelt, die Wirtschaft und die Gesellschaft. Sie können grundlegende Methoden zur Ermittlung und Prognose der Verkehrsnachfrage und zur Gestaltung von Verkehrsnetzen anwenden.</p> <p>Im Straßenverkehr können sie Knotenpunkten mit und ohne Lichtsignalanlagen bemessen und kennen die grundlegenden Wirkungsweisen von Verkehrsleitsystemen. Im Schienenverkehr sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Sicherungsprinzipien nachzuvollziehen und die systemspezifischen Zusammenhänge des Bahnbetriebs zu verstehen. Sie können außerdem den Zusammenhang zwischen ingenieurtechnischen Entscheidungen und wirtschaftlichen Auswirkungen bei der Infrastrukturgestaltung erläutern und Kostenstrukturen im Verkehrswesen einschätzen</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Lehrveranstaltungen geben eine umfassende Einführung in die Aufgaben und Methoden für die Planung und den Betrieb des Verkehrs: es werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist Verkehr: Einführung, Definitionen und Kennzahlen</li> <li>• Der Verkehrsplanungsprozess</li> <li>• Analyse von Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage</li> <li>• Verkehrsmodelle</li> <li>• Routenwahl und Verkehrsumlegung</li> <li>• Planung von Verkehrsnetzen</li> <li>• Verkehrskonzepte</li> <li>• Lärm und Schadstoffemissionen</li> <li>• Grundlagen des Verkehrsflusses</li> <li>• Grundlagen der Bemessung von Straßenverkehrsanlagen</li> <li>• Verkehrsbeeinflussungssysteme IV und ÖV</li> <li>• Systemsicherheit im Schienenverkehr</li> <li>• Anforderungen an die Spurplangestaltung</li> <li>• Sicherung des Bahnbetriebs</li> <li>• Betriebsablauf und Fahrzeugeinsatz im ÖV</li> <li>• Kostenstrukturen, Kostenrechnung und Preisbildung im Verkehrswesen</li> </ul>		

14. Literatur:	<p>Friedrich, M.: Skript Verkehrsplanung und Verkehrstechnik I</p> <p>Kirchhoff, P.: Städtische Verkehrsplanung: Konzepte, Verfahren, Maßnahmen, Teubner Verlag, 2002.</p> <p>Steierwald, G., Künne, H.-D. (Hrsg): Straßenverkehrsplanung - Grundlagen - Methoden - Ziele, Springer-Verlag, Berlin 1993.</p> <p>Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2001</p> <p>Skriptum zu den Lehrveranstaltungen „Betrieb von Schienenbahnen“ und „Grundlagen der Verkehrswirtschaft“</p> <p>Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)</p> <p>Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs, Teubner Verlag Stuttgart, 2006</p> <p>Aberle, G.: Transportwirtschaft, Wolls Lehr- und Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften München, 2003</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 260301 Vorlesung Verkehrsplanung und Verkehrstechnik</li> <li>• 260302 Übung Verkehrsplanung und Verkehrstechnik</li> <li>• 260303 Vorlesung Betrieb von Schienenbahnen</li> <li>• 260304 Übung Betrieb von Schienenbahnen</li> <li>• 260305 Exkursionen Betrieb von Schienenbahnen</li> <li>• 260306 Vorlesung Grundlagen der Verkehrswirtschaft</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: ca. 100 h</p> <p>Nachbereitungszeit: ca. 260 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 26031 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 50.0</li> <li>• 26032 Betrieb von Schienenbahnen (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 37.0</li> <li>• 26033 Grundlagen der Verkehrswirtschaft (PL), schriftliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 13.0</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

## Modul: 16990 Wirtschaftswissenschaften für Ingenieure

2. Modulkürzel:	075200010	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. Meike Tilebein		
9. Dozenten:	Meike Tilebein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	StudentIn <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennt den Aufbau und die Funktionen des Systems „Unternehmen“ sowie die Strukturen der Unternehmensführung</li> <li>• kennt Methoden der Modellierung und Gestaltung von Wertschöpfungsprozessen im und zwischen Unternehmen</li> <li>• kennt Methoden und Werkzeuge der operativen Planung und Kontrolle von Wertschöpfungsprozessen</li> <li>• kann aufgrund von wirtschaftswissenschaftlichem Basiswissen zur Gestaltung von Wertschöpfungsprozessen und Geschäftsmodellen aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht beitragen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Unternehmen als dynamisches kybernetisches System und seine Funktionen - Grundlegende Elemente der Betriebswirtschaft aus Sicht der Kybernetik</li> <li>• Modelltypen und Modellierungsmethoden für wirtschaftswissenschaftliche Systeme und Prozesse</li> <li>• Ausgewählte betriebswirtschaftliche Methoden der Unternehmensführung</li> <li>• Kybernetische Methoden für die Planung und Kontrolle operativer Prozesse in Unternehmen und zwischen denselben in Wertschöpfungsnetzwerken</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsunterlagen</li> <li>• weitere Lernmaterialien werden in den einzelnen Veranstaltungen bekannt gegeben</li> <li>• empfohlenes Lehrbuch für Wirtschafts kybernetik I: Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K. (2009): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht. 6. Auflage, Gabler, Wiesbaden</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 169901 Vorlesung Wirtschafts kybernetik I</li> <li>• 169902 Übung Wirtschafts kybernetik I</li> <li>• 169903 Vorlesung Wirtschafts kybernetik II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	84 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	276 h	
	Gesamt:	360 h	

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 16991 Wirtschaftskybernetik 1 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li><li>• 16992 Wirtschaftskybernetik 2 (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	verschiedene
20. Angeboten von:	Institut für Diversity Studies in den Ingenieurwissenschaften

---

## Modul: 17000 Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie

2. Modulkürzel:	091320061	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Catrin Misselhorn		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach → B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule -->Wahlbereich Anwendungsfach →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben einen Überblick über die grundlegenden Positionen der Theoretischen Philosophie und Technikphilosophie. Im Sinne des exemplarischen Lernens haben sie repräsentative Texte analysiert und das Diskutieren über philosophische Fragen eingeübt. Sie können Leistung und Grenzen von Erkenntnisstrategien einerseits und technischer Welterschließung andererseits beurteilen.		
13. Inhalt:	Wie läßt sich das Verhältnis von Theorien und beobachtbaren Sachverhalten erfassen? Der Weg von Beobachtungen zu Theorien wird unter den verschiedenen Methoden der "Induktion" (bis hin zum induktiv-statistischen Schließen) geregelt; auf der anderen Seite eröffnet sich ein großer Spielraum für den Umgang mit Theorien angesichts bestimmter Beobachtungsdaten, welcher selber Gegenstand mannigfacher wissenschaftstheoretischer Überlegungen ist ("Falsifikationismus", "Exhaustion" etc.). Die "Wahrheitstheorien" formulieren Kriterien für die Anerkennung empirischer und theoretischer Sätze; die "Theorie des Experiments" untersucht die Bedingungen, unter denen wir Beobachtungen anerkennen; Überlegungen zur "Sprachphilosophie" fragen nach den Regeln, unter denen wir Vorstellungen sprachlich identifizieren. Wissenschaftlicher und technischer Fortschritt sind eng miteinander verknüpft. In den philosophisch-anthropologischen Fragen nach dem Wesen des Menschen (mögliche Antworten reichen vom „animal rationale“ (Aristoteles) über das „tool making animal“ (Franklin) bis hin zum „Mängelwesen“ (Gehlen)) sind jeweils zugleich die Grundlinien der Bestimmung dessen, angelegt, was Technik ist: Von der Technik als Kompensation natürlicher Mängel bis hin zur Bestimmung von Technik als Medium.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminarreader zur „Einführung in die theoretische Philosophie“</li> <li>• Peter BIERI (Hg.): Analytische Philosophie der Erkenntnis. Weinheim 1997 (4. Aufl.)</li> <li>• Wolfgang STEGMÜLLER: Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie. Berlin u.a. 1974</li> <li>• Peter Fischer (Hg.): Technikphilosophie. Reclam, Leipzig 1996</li> <li>• Christoph Hubig, Alois Huning, Günter Ropohl (Hg.): Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie. edition sigma, Berlin 2000</li> <li>• Christoph Hubig, Die Kunst des Möglichen, Bd. 1, transcript, Bielefeld 2006</li> </ul>		

- Günter Ropohl: Allgemeine Technologie - Eine Systemtheorie der Technik. Carl Hanser Verlag, München/Wien 1999
- u.a.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 170001 Seminar Einführung in die theoretische Philosophie
- 170002 Vorlesung Metaphysik und Erkenntnistheorie
- 170003 Vorlesung Anthropologie und Technikphilosophie
- 170004 Seminar Klassische Positionen der Technikphilosophie

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:	84 h
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 276 h	
Gesamt:	360 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 17001 Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie - Schriftliche Prüfung zu LV 1 und 2 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
- 17002 Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie - Mündliche Prüfung zu LV 3 und 4 (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Institut für Philosophie

---

## 600 Schlüsselqualifikationen

---

Zugeordnete Module:	11450	Informatik I
	12020	Projektarbeit Technische Kybernetik
	12380	Proseminar Technische Kybernetik
	12390	Projektierungspraktikum Technische Kybernetik
	31850	Wissenschaftliches Arbeiten für Ingenieure und Naturwissenschaftler
	900	Schlüsselqualifikationen fachübergreifend

---

---

## 900 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend

---

---

## Modul: 11450 Informatik I

2. Modulkürzel:	050901010	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. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Andreas Kirstädter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 1. Semester → Schlüsselqualifikationen B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 1. Semester → Schlüsselqualifikationen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Der Studierende besitzt das Grundverständnis und beherrscht die Grundlagen formaler Konzepte der Informatik, hat die Fähigkeit, Problemlösungen algorithmisch zu formulieren und mit Hilfe einer objektorientierten Programmiersprache (Java) zu formulieren.		
13. Inhalt:	Einführung in die Programmierung am Beispiel der objektorientierten Programmiersprache Java.  Für nähere Informationen, aktuelle Ankündigungen und Material siehe <a href="http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_Info_I">http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_Info_I</a>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Rembold, U., Levi, P.: Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Hanser-Verlag</li> <li>• Barnes, D.J.: Object-Oriented Programming with Java: An Introduction, Prentice Hall</li> <li>• Weiss, M.A.: Data Structures and Algorithm Analysis in Java, Addison-Wesley</li> <li>• Merzenich, W., Zeidler, Chr.: Informatik für Ingenieure, B.G. Teubner</li> <li>• Meyer, Bertrand: Object-Oriented Software Construction, Prentice Hall</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 114501 Vorlesung Informatik I, Teil 1</li> <li>• 114502 Übung Informatik I, Teil 1</li> <li>• 114503 Vorlesung Informatik I, Teil 2</li> <li>• 114504 freie Übungen am Rechnerpool zur Programmierung Informatik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	56 h	
	Selbststudium:	124 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11451 Informatik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Notebook-Präsentation und Übungen am Rechner		
20. Angeboten von:	Institut für Kommunikationsnetze und Rechnersysteme		

## Modul: 12020 Projektarbeit Technische Kybernetik

2. Modulkürzel:	074810030	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Schlüsselqualifikationen Teamarbeit, Arbeitsverteilung, -planung und -organisation sowie strategisches und zielgerichtetes Denken auf technischen und ingenieurwissenschaftlichen Gebieten		
13. Inhalt:	Die Projektarbeit berücksichtigt Aufgabenstellungen aus den Bereichen der Konstruktion und Programmierung sowie der Steuerungs- und Regelungstechnik. Aus dem ausgegebenem Material konstruieren die Studierenden ein Roboterfahrzeug zur Lösung einer jährlich wechselnden Problemstellung. Der Roboter muss durch eine geeignete Automatisierung, die auf der Programmierung sowie der Verwendung und Verknüpfung passender Sensoren und Aktoren basiert, die Aufgabe selbständig erfüllen. Die Projektarbeit stellt damit die praktische Anwendung grundlegender Lerninhalte dar.		
14. Literatur:	wird jeweils zu Beginn bekanntgegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	120201 Projektarbeit Roborace		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69h Gesamt: 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12021 Projektarbeit Technische Kybernetik (USL), Studienbegleitend, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 12390 Projektierungspraktikum Technische Kybernetik

2. Modulkürzel:	074011040	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Arnold Kistner		
9. Dozenten:	Arnold Kistner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Pflichtmodule <ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik 1+2</li> <li>• Höhere Mathematik 3</li> <li>• Technische Mechanik 1</li> <li>• Technische Mechanik 2+3</li> <li>• Technische Mechanik 4</li> <li>• Systemdynamik</li> <li>• Simulationstechnik</li> </ul>		
12. Lernziele:	Studierende können erfolgreich <ul style="list-style-type: none"> <li>• das dynamische Verhalten von technischen Systemen ermitteln,</li> <li>• technische Systeme mathematisch modellieren und simulieren,</li> <li>• auf der Basis von Modellen Steuer- und Regelkonzepte entwerfen,</li> <li>• Steuerungen und Regelungen in der Simulation testen und in der Praxis optimieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	In einem mehrfach über das Semester angebotenen Labor-Blockpraktikum von 1 Woche Dauer ist in Gruppen zu 4 bis 6 Studierenden zunächst ein vorgegebener technischer Laborprozess zu analysieren und zu simulieren, danach für ihn eine Steuer- oder Regeleinrichtung zu konzipieren und in der Simulation zu testen, ehe diese am Prozess implementiert und optimiert wird. Zum Praktikum ist eine ausführliche Dokumentation zu erstellen.		
14. Literatur:	Aufgabenblatt, ergänzende Literatur je nach Aufgabenstellung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	123901 Projektierungspraktikum Technische Kybernetik, Blockpraktikum		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	45 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	45 h	
	Gesamt:	90 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12391 Projektierungspraktikum Technische Kybernetik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Kolloquien mit Bewertung zu Beginn und während des Praktikums		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

## Modul: 12380 Proseminar Technische Kybernetik

2. Modulkürzel:	074011030	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Arnold Kistner		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Allgöwer</li> <li>• Arnold Kistner</li> <li>• Oliver Sawodny</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen  B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Pflichtmodule  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik 1+2</li> <li>• Höhere Mathematik 3</li> <li>• Technische Mechanik 1</li> <li>• Technische Mechanik 2+3</li> </ul>		
12. Lernziele:	Studierende können eigene Präsentationen vorbereiten, erstellen und durchführen. Dazu gehört insbesondere <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Sichten vorgelegten Materials,</li> <li>• die zielgerichtete Auswahl passenden Materials,</li> <li>• der Einsatz verschiedener Medien, um einem größeren Auditorium Inhalte ansprechend und fundiert näher zu bringen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Blockkurs über Präsentationstechniken. Anschließend werden in mehreren kleinen Seminargruppen (10 bis 15 Studierende) parallel Präsentationserfahrungen gesammelt, wobei jeder Studierende mindestens 1 eigene Präsentation zu erarbeiten und halten hat. Die Vorträge befassen sich mit Themen aus dem gesamten Bereich der Kybernetik und geben einen Einblick in kybernetische Forschungsgebiete.		
14. Literatur:	Handblätter zu Präsentationstechniken, Materialien für die Erarbeitung eigener Präsentationen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	123801 Blockkurs Präsentationstechnik und betreute Seminargruppen parallel über das Semester		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	25 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	65 h	
	Gesamt:	90 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12381 Proseminar Technische Kybernetik (USL), mündliche Prüfung, Bewertung der eigenen Präsentationen		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 31850 Wissenschaftliches Arbeiten für Ingenieure und Naturwissenschaftler

2. Modulkürzel:	076970999	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Steffen Waldherr		
9. Dozenten:	Steffen Waldherr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008 → Schlüsselqualifikationen B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011 → Schlüsselqualifikationen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können zu einem wissenschaftlichen Thema Literatur finden, auswerten, und verwalten</li> <li>• können ein Forschungsprojekt planen und organisieren</li> <li>• kennen Techniken der wissenschaftlichen Softwareprogrammierung</li> <li>• kennen übliche Formen der wissenschaftlichen Kommunikation und jeweilige formale Anforderungen (Text, Vortrag, Poster)</li> <li>• können wissenschaftliche Ergebnisse in üblichen Kommunikationsformen darstellen</li> </ul>		
13. Inhalt:	Wissenschaftliche Literaturrecherche, Forschungsprojekte planen und durchführen, wissenschaftliche Software, Kommunikation wissenschaftlicher Ergebnisse		
14. Literatur:	N. J. Higham, Handbook of Writing for the Mathematical Sciences, Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, 1998		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	318501 Vorlesung Wissenschaftliches Arbeiten für Ingenieure und Naturwissenschaftler		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudiumszeit: 69 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31851 Wissenschaftliches Arbeiten für Ingenieure und Naturwissenschaftler (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Videoprojektor, ILIAS		
20. Angeboten von:			

## Modul: 81130 Bachelorarbeit Technische Kybernetik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Das Thema der Bachelorarbeit kann frühestens nach Erwerb von 120 Leistungspunkten ausgegeben werden.		
12. Lernziele:	Die / der Studierende besitzt die Fähigkeit, selbstständig wissenschaftliche Arbeiten auf der von Ihr / Ihm erworbenen Kompetenzen und Wissen während ihres / seines Studiums zu erstellen. Sie / er besitzt die Kompetenz, eine Problemstellung innerhalb einer Frist selbstständig strukturiert, nach wissenschaftlichen Methoden systematisch zu bearbeiten und transparent zu dokumentieren.		
13. Inhalt:	<p>Inhalt: Individuelle Absprache</p> <p>Innerhalb der Bearbeitungsfrist (5 Monate) ist die fertige Bachelorarbeit bei der bzw. dem Betreuer(in) abzugeben. Bestandteil der Bachelorarbeit ist der Besuch von mindestens 9 Seminarvorträgen (Teilnahmebestätigung auf Formblatt des Instiuts). Des Weiteren werden die Ergebnisse der Bachelorarbeit in einem abschließenden Vortrag von 20-30 Minuten Dauer präsentiert.</p>		
14. Literatur:	Die Literatur richtet sich individuell nach dem zu bearbeitenden Thema.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	360 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			