



# **Modulhandbuch**

Bachelor of Science

## **Allgemeine Ingenieurwissenschaften**

Kohorte: Wintersemester 2015

Stand: 23. Januar 2017

---

---

# Inhaltsverzeichnis

---

---

Inhaltsverzeichnis	2
Studiengangsbeschreibung	5
Fachmodule der Kernqualifikation	6
Modul M0577: Nichttechnische Ergänzungskurse im Bachelor	6
Modul M0642: Physik für Ingenieure	8
Modul M0687: Chemie	10
Modul M0743: Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder	12
Modul M0889: Mechanik I (Stereostatik)	14
Modul M0850: Mathematik I	16
Modul M0547: Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente	19
Modul M0594: Grundlagen der Konstruktionslehre	22
Modul M0671: Technische Thermodynamik I	24
Modul M0696: Mechanik II: Elastostatik	26
Modul M0851: Mathematik II	28
Modul M1121: Programmieren in C	31
Modul M0959: Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I)	33
Modul M0688: Technische Thermodynamik II	35
Modul M0730: Technische Informatik	37
Modul M0853: Mathematik III	40
Modul M1121: Programmieren in C	43
Modul M0833: Grundlagen der Regelungstechnik	45
Fachmodule der Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen	48
Modul M0740: Baustatik I	48
Modul M0613: Massivbau I	50
Modul M0706: Geotechnik I	52
Modul M0672: Signale und Systeme	54
Modul M0744: Baustatik II	56
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	58
Modul M0580: Baustoffgrundlagen und Bauphysik	61
Modul M0611: Stahlbau I	63
Modul M0631: Massivbau II	65
Modul M0728: Wasserbau I	67
Modul M0755: Geotechnik II	69
Modul M0686: Siedlungswasserwirtschaft	71
Modul M0869: Wasserbau II	74
Fachmodule der Vertiefung Energie- und Umwelttechnik	76
Modul M0598: Konstruktionslehre Gestalten	76
Modul M0957: Einführung in die Energie- und Umwelttechnik	79
Modul M0536: Grundlagen der Strömungsmechanik	81
Modul M0610: Elektrische Maschinen	83
Modul M0618: Regenerative Energiesysteme und Energiewirtschaft	85
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	88
Modul M0538: Wärme- und Stoffübertragung	91
Modul M0546: Thermische Grundoperationen	93
Modul M0956: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	98
Modul M0639: Wärmekraftwerke	101
Modul M0933: Grundlagen der Werkstoffwissenschaften	104
Modul M1275: Umwelttechnik	106
Modul M0670: Partikeltechnologie und Feststoffverfahrenstechnik I	108
Modul M1274: Umweltbewertung	110
Fachmodule der Vertiefung Medizingenieurwesen	112
Modul M0933: Grundlagen der Werkstoffwissenschaften	112
Modul M0634: Einführung in Medizintechnische Systeme	114
Modul M0672: Signale und Systeme	116
Modul M0680: Strömungsmechanik	118
Modul M0960: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	120
Modul M1277: MED I: Einführung in die Anatomie	122
Modul M1278: MED I: Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie	124
Modul M0598: Konstruktionslehre Gestalten	126
Modul M0646: BIO I: Implantate und Testung	129
Modul M0662: Numerische Mathematik I	132
Modul M0684: Wärmeübertragung	134
Modul M0956: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	136
Modul M1279: MED II: Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie	139
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	141
Modul M1280: MED II: Einführung in die Physiology	144
Fachmodule der Vertiefung Schiffbau	145
Modul M0933: Grundlagen der Werkstoffwissenschaften	145
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	147
Modul M0854: Mathematik IV	150

Modul M0960: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	153
Modul M0680: Strömungsmechanik	155
Modul M0640: Stochastik und Schiffsdynamik	157
Modul M0655: Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I	160
Modul M0659: Grundlagen der Konstruktion und Strukturanalyse von Schiffen	162
Modul M0664: Konstruktion und Fertigung von Schiffen	165
Modul M1118: Hydrostatik und Linienriss	168
Modul M1109: Widerstand und Propulsion	171
Modul M1110: Entwerfen von Schiffen	172
<b>Fachmodule der Vertiefung Bioverfahrenstechnik</b>	<b>174</b>
Modul M0886: Grundlagen der Verfahrenstechnik	174
Modul M0937: Physikalische Chemie	176
Modul M0536: Grundlagen der Strömungsmechanik	179
Modul M0544: Mischphasenthermodynamik	181
Modul M0672: Signale und Systeme	184
Modul M0757: Biochemie und Mikrobiologie	186
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	188
Modul M0938: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen	191
Modul M0538: Wärme- und Stoffübertragung	194
Modul M0546: Thermische Grundoperationen	196
Modul M0892: Chemische Reaktionstechnik	201
Modul M0945: Bioverfahrenstechnik - Vertiefung	205
Modul M0539: Prozess- und Anlagentechnik I	207
Modul M0670: Partikeltechnologie und Feststoffverfahrenstechnik I	210
<b>Fachmodule der Vertiefung Elektrotechnik</b>	<b>212</b>
Modul M0708: Elektrotechnik III: Netzwerktheorie und Transienten	212
Modul M0567: Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder	214
Modul M0748: Werkstoffe der Elektrotechnik	217
Modul M0672: Signale und Systeme	221
Modul M0709: Elektrotechnik IV: Leitungen und Forschungsseminar	223
Modul M0734: Elektrotechnisches Projektpraktikum	225
Modul M0854: Mathematik IV	226
Modul M0675: Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden	229
Modul M0568: Theoretische Elektrotechnik II: Zeitabhängige Felder	231
Modul M0783: Messtechnik und Messdatenverarbeitung	234
Modul M0760: Elektronische Bauelemente	236
Modul M0777: Halbleiterschaltungstechnik	238
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	240
<b>Fachmodule der Vertiefung Informatik</b>	<b>243</b>
Modul M0561: Diskrete Algebraische Strukturen	243
Modul M0553: Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen	245
Modul M0624: Logic, Automata and Formal Languages	247
Modul M0672: Signale und Systeme	249
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	251
Modul M0852: Graphentheorie und Optimierung	254
Modul M0662: Numerische Mathematik I	256
Modul M0793: Seminare Informatik und Mathematik	258
Modul M0791: Rechnerarchitektur	260
Modul M0834: Computernetworks and Internet Security	262
Modul M0731: Functional Programming	264
Modul M0727: Stochastics	266
Modul M0971: Betriebssysteme	268
<b>Fachmodule der Vertiefung Maschinenbau</b>	<b>269</b>
Modul M0598: Konstruktionslehre Gestalten	269
Modul M0933: Grundlagen der Werkstoffwissenschaften	272
Modul M0610: Elektrische Maschinen	274
Modul M0865: Fundamentals of Production and Quality Management	276
Modul M0672: Signale und Systeme	278
Modul M0680: Strömungsmechanik	280
Modul M0934: Moderne Werkstoffe	282
Modul M0960: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	284
Modul M0956: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	286
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	289
<b>Fachmodule des Schwerpunktes Biomechanik</b>	<b>292</b>
Modul M1277: MED I: Einführung in die Anatomie	292
Modul M1278: MED I: Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie	294
Modul M0646: BIO I: Implantate und Testung	296
Modul M0662: Numerische Mathematik I	299
Modul M0684: Wärmeübertragung	301
Modul M1279: MED II: Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie	303
Modul M1280: MED II: Einführung in die Physiology	305
<b>Fachmodule des Schwerpunktes Energietechnik</b>	<b>306</b>
Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre	306
Modul M0655: Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I	309

Modul M0639: Wärmekraftwerke	311
Modul M0684: Wärmeübertragung	314
Modul M1022: Kolbenmaschinen	316
<b>Fachmodule des Schwerpunktes Flugzeug-Systemtechnik</b>	<b>319</b>
Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre	319
Modul M0596: Großes Konstruktionsprojekt	322
Modul M1320: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme	324
Modul M0599: Integrierte Produktentwicklung und Leichtbau	326
Modul M0767: Luftfahrtsysteme	328
<b>Fachmodule des Schwerpunktes Materialien in den Ingenieurwissenschaften</b>	<b>330</b>
Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre	330
Modul M0988: Strukturwerkstoffe	333
Modul M0662: Numerische Mathematik I	335
Modul M1009: Materialwissenschaftliches Praktikum	337
Modul M1005: Vertiefende Grundlagen der Werkstoffwissenschaften	339
<b>Fachmodule des Schwerpunktes Mechatronik</b>	<b>342</b>
Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre	342
Modul M0708: Elektrotechnik III: Netzwerktheorie und Transienten	345
Modul M1320: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme	347
Modul M0777: Halbleiterschaltungstechnik	349
Modul M0854: Mathematik IV	351
<b>Fachmodule des Schwerpunktes Produktentwicklung und Produktion</b>	<b>354</b>
Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre	354
Modul M0596: Großes Konstruktionsprojekt	357
Modul M1009: Materialwissenschaftliches Praktikum	359
Modul M0726: Produktionstechnologie	361
Modul M0599: Integrierte Produktentwicklung und Leichtbau	364
<b>Fachmodule des Schwerpunktes Theoretischer Maschinenbau</b>	<b>366</b>
Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre	366
Modul M0596: Großes Konstruktionsprojekt	369
Modul M0684: Wärmeübertragung	371
Modul M1320: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme	373
Modul M0854: Mathematik IV	375
<b>Fachmodule der Vertiefung Verfahrenstechnik</b>	<b>378</b>
Modul M0886: Grundlagen der Verfahrenstechnik	378
Modul M0937: Physikalische Chemie	380
Modul M0536: Grundlagen der Strömungsmechanik	383
Modul M0544: Mischphasenthermodynamik	385
Modul M0672: Signale und Systeme	388
Modul M0891: Informatik für Verfahreningenieure	390
Modul M0938: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen	392
Modul M1274: Umweltbewertung	395
Modul M0538: Wärme- und Stoffübertragung	397
Modul M0546: Thermische Grundoperationen	399
Modul M0892: Chemische Reaktionstechnik	404
Modul M1275: Umwelttechnik	408
Modul M0956: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	410
Modul M0539: Prozess- und Anlagentechnik I	413
Modul M0670: Partikeltechnologie und Feststoffverfahrenstechnik I	416
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	418
<b>Thesis</b>	<b>421</b>
Modul M-001: Bachelorarbeit	421

---

---

## Studiengangsbeschreibung

---

---

### Inhalt

Das Bachelor-Programm Allgemeine Ingenieurwissenschaften (AIW) und General Engineering Science (GES) sieht ein breit angelegtes, für alle Studierenden verbindliches ingenieurwissenschaftliches Grundlagenstudium vor. Ab dem 3. Studiensemester nehmen die Studierenden Lehrveranstaltungen in einer der von ihnen gewählten 9 Studienvertiefungen wahr, die teilweise noch weitere Studienschwerpunkte aufweisen. Die Studiengänge AIW und GES sind als Intensivstudiengänge konzipiert mit einer über 180 LP liegenden Arbeitsbelastung. Der Abschluss in einer der Vertiefungen ermöglicht einen konsekutiven Übergang in den entsprechenden Masterstudiengang, in ein anderes ingenieurwissenschaftliches oder in ein wirtschaftswissenschaftlich orientiertes Masterstudium. Der parallele Studiengang GES wird in den ersten beiden Semestern größtenteils in englischer Sprache durchgeführt.

**Fachmodule der Kernqualifikation**

**Modul M0577: Nichttechnische Ergänzungskurse im Bachelor**

<b>Modulverantwortlicher</b>	Dagmar Richter
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>	<p><b>Der Studienbereich Nichttechnische Wahlpflicht fächer</b></p> <p>vermittelt die in Hinblick auf das Ausbildungsprofil der TUHH nötigen Kompetenzen, die ingenieurwissenschaftliche Fachlehre fördern aber nicht abschließend behandeln kann: Eigenverantwortlichkeit, Selbstführung, Zusammenarbeit und fachliche wie personale Leitungsbefähigung der zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure. Er setzt diese Ausbildungsziele in seiner <b>Lehrarchitektur</b>, den <b>Lehr-Lern-Arrangements</b>, den <b>Lehrbereichen</b> und durch Lehrangebote um, in denen sich Studierende wahlweise für <b>spezifische Kompetenzen</b> und ein <b>Kompetenzniveau</b> auf Bachelor- oder Masterebene qualifizieren können. Die Lehrangebote sind jeweils in einem Modulkatalog Nichttechnische Ergänzungskurse zusammengefasst.</p> <p><b>Die Lehrarchitektur</b></p> <p>besteht aus einem studiengangübergreifenden Pflichtstudienangebot. Durch dieses zentral konzipierte Lehrangebot wird die Profilierung der TUHH Ausbildung auch im „Nichttechnischen Studienbereich“ gewährleistet.</p> <p>Die Lernarchitektur erfordert und übt eigenverantwortliche Bildungsplanung in Hinblick auf den individuellen Kompetenzaufbau ein und stellt dazu Orientierungswissen zu thematischen Schwerpunkten von Veranstaltungen bereit.</p> <p>Das über den gesamten Studienverlauf begleitend studierbare Angebot kann ggf. in ein-zwei Semestern studiert werden. Angesichts der bekannten, individuellen Anpassungsprobleme beim Übergang von Schule zu Hochschule in den ersten Semestern und um individuell geplante Auslandssemester zu fördern, wird jedoch von einer Studienfixierung in konkreten Fachsemestern abgesehen.</p> <p><b>Die Lehr-Lern-Arrangements</b></p> <p>sehen für Studierende - nach B.Sc. und M.Sc. getrennt - ein semester- und fachübergreifendes voneinander Lernen vor. Der Umgang mit Interdisziplinarität und einer Vielfalt von Lernständen in Veranstaltungen wird eingeübt - und in spezifischen Veranstaltungen gezielt gefördert.</p> <p><b>Die Lehrbereiche</b></p> <p>basieren auf Forschungsergebnissen aus den wissenschaftlichen Disziplinen Kulturwissenschaften, Gesellschaftswissenschaften, Kunst, Geschichtswissenschaften, Kommunikationswissenschaften, Nachhaltigkeitsforschung und aus der Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften. Über alle Studiengänge hinweg besteht im Bachelorbereich zusätzlich ab Wintersemester 2014/15 das Angebot, gezielt Betriebswirtschaftliches und Gründungswissen aufzubauen. Das Lehrangebot wird durch soft skill und Fremdsprachkurse ergänzt. Hier werden insbesondere kommunikative Kompetenzen z.B. für Outgoing Engineers gezielt gefördert.</p> <p><b>Das Kompetenzniveau</b></p> <p>der Veranstaltungen in den Modulen der nichttechnischen Ergänzungskurse unterscheidet sich in Hinblick auf das zugrunde gelegte Ausbildungsziel: Diese Unterschiede spiegeln sich in den verwendeten Praxisbeispielen, in den - auf unterschiedliche berufliche Anwendungskontexte verweisende - Inhalten und im für M.Sc. stärker wissenschaftlich-theoretischen Abstraktionsniveau. Die Soft skills für Bachelor- und für Masterabsolventinnen/ Absolventen unterscheidet sich an Hand der im Berufsleben unterschiedlichen Positionen im Team und bei der Anleitung von Gruppen.</p> <p><b>Fachkompetenz (Wissen)</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte Spezialgebiete innerhalb der jeweiligen nichttechnischen Mutterdisziplinen verorten,</li> <li>• in den im Lehrbereich vertretenen Disziplinen grundlegende Theorien, Kategorien, Begrifflichkeiten, Modelle, Konzepte oder künstlerischen Techniken skizzieren,</li> <li>• diese fremden Fachdisziplinen systematisch auf die eigene Disziplin beziehen, d.h. sowohl abgrenzen als auch Anschlüsse benennen,</li> <li>• in Grundzügen skizzieren, inwiefern wissenschaftliche Disziplinen, Paradigmen, Modelle, Instrumente, Verfahrensweisen und Repräsentationsformen der Fachwissenschaften einer individuellen und soziokulturellen Interpretation und Historizität unterliegen,</li> <li>• können Gegenstandsangemessen in einer Fremdsprache kommunizieren (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im NTW-Bereich ist).</li> </ul>
<i>Fertigkeiten</i>	<p>Die Studierenden können in ausgewählten Teilbereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Methoden der genannten Wissenschaftsdisziplinen anwenden.</li> <li>• technische Phänomene, Modelle, Theorien usw. aus der Perspektive einer anderen, oben erwähnten Fachdisziplin befragen.</li> <li>• einfache Problemstellungen aus den behandelten Wissenschaftsdisziplinen erfolgreich bearbeiten,</li> <li>• bei praktischen Fragestellungen in Kontexten, die den technischen Sach- und Fachbezug übersteigen, ihre Entscheidungen zu Organisations- und Anwendungsformen der Technik begründen.</li> </ul>
<b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i>	<p>Die Studierenden sind fähig ,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in unterschiedlichem Ausmaß kooperativ zu lernen</li> <li>• eigene Aufgabenstellungen in den o.g. Bereichen in adressatengerechter Weise in einer Partner- oder Gruppensituation zu präsentieren und zu analysieren,</li> <li>• nichttechnische Fragestellungen einer Zuhörerschaft mit technischem Hintergrund verständlich darzustellen</li> <li>• sich landessprachlich kompetent, kulturell angemessen und geschlechtersensibel auszudrücken (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im</li> </ul>

<i>Selbstständigkeit</i>	<p>NTW-Bereich ist) .</p> <p>Die Studierenden sind in ausgewählten Bereichen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die eigene Profession und Professionalität im Kontext der lebensweltlichen Anwendungsgebiete zu reflektieren,</li> <li>• sich selbst und die eigenen Lernprozesse zu organisieren,</li> <li>• Fragestellungen vor einem breiten Bildungshorizont zu reflektieren und verantwortlich zu entscheiden,</li> <li>• sich in Bezug auf ein nichttechnisches Sachthema mündlich oder schriftlich kompetent auszudrücken.</li> <li>• sich als unternehmerisches Subjekt zu organisieren, (sofern dies ein gewählter Schwerpunkt im NTW-Bereich ist).</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
<b>Leistungspunkte</b>	6

<b>Lehrveranstaltungen</b>
<b>Die Informationen zu den Lehrveranstaltungen entnehmen Sie dem separat veröffentlichten Modulhandbuch des Moduls.</b>

Modul M0642: Physik für Ingenieure			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Physik für Ingenieure (L0367)		Vorlesung	2
Physik für Ingenieure (Übung) (L0368)		Gruppenübung	1
Physik-Praktikum für ET/ AIW/ GES (L0948)		Laborpraktikum	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Manfred Eich		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik auf Abiturniveau</li> <li>• Physik auf Abiturniveau</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können physikalische Grundbegriffe sowie grundlegende Gesetzmäßigkeiten insbesondere der Mechanik, der Schwingungen und Wellen sowie der Optik erklären.  Sie können einen Bezug zu technischen Problemstellungen herstellen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können physikalische Problemstellungen mathematisch beschreiben und im Rahmen der bereits erlernten mathematischen Fertigkeiten lösen.  Studierende können experimentelle Resultate in Versuchsdokumentationen aussagekräftig protokollieren und diskutieren.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während der Übungen und Praktika).		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus den angegebenen Literaturquellen zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu stellen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen wie klausurnahe Aufgaben effektiv überprüfen. Sie können ihr Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen verknüpfen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Klausur: 120 Minuten. Praktikum: 4-seitige handschriftliche Versuchsvorbereitung, Ausarbeitung unter Anleitung und Testat.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht		



Lehrveranstaltung L0367: Physik für Ingenieure	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Manfred Eich
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik: ein-, zwei- und dreidimensionale Bewegung, gleichförmig, beschleunigt, Kreisbewegung</li> <li>• Dynamik: Masse, Impuls, Kraft, Newton'sche Axiome, Inertialsystem, Beispiele für Kräfte, Impulserhaltung, System mit veränderlicher Masse.</li> <li>• Gravitation: Gravitationsgesetz, Cavendishexperiment, Kepler'sche Gesetze.</li> <li>• Arbeit und Energie: Arbeit, Leistung, kinetische und potentielle Energie.</li> <li>• Energieerhaltung: Erhaltung der mechanischen Energie, Stöße, Potentialdiagramme.</li> <li>• Rotationsbewegung: Drehimpuls, Drallsatz, Erhaltung des Drehimpulses, Rotation eines starren Körpers, Trägheitsmoment, Massenmittelpunkt,</li> <li>• Harmonische Schwingungen: Definition, lineares Kraftgesetz, Feder-Masse-System, Fadenpendel, Physikalisches Pendel, energetische Betrachtung, gedämpfte Schwingung, erzwungene Schwingung.</li> <li>• Elemente der relativistischen Mechanik: Galilei-Transformation, Konstanz der Lichtgeschwindigkeit, Lorentz-Transformation von Ort, Zeit, Geschwindigkeit, relativistische Masse, relativistische Energie.</li> <li>• Schwingungen und Wellen</li> <li>• Optik (Geometrische Optik, Wellenoptik, Materiewellen)</li> <li>• Grundzüge der Quantenmechanik</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Giancoli, Physics for Scientists &amp; Engineers Vol. 1, 2, Pearson</li> <li>• Halliday/Resnik/Walker, <i>Fundamentals of physics</i>, Wiley</li> <li>• K. Cummings, P. Laws, E. Redish, and P. Cooney ("CLRC"), <i>Understanding Physics</i>, Wiley</li> <li>• Gerthsen/Vogel, <i>Physik</i>, Springer Verlag</li> <li>• Hering/Martin/Stohrer, <i>Physik für Ingenieure</i>, VDI-Verlag</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0368: Physik für Ingenieure (Übung)	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Manfred Eich
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	siehe Vorlesung Physik für Ingenieure
Literatur	see lecture Physics for Engineers

Lehrveranstaltung L0948: Physik-Praktikum für ET/ AIW/ GES	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Wolfgang Hansen
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Im Physikpraktikum wird eine Reihe von Experimenten zu physikalischen Phänomenen aus der Mechanik, dem Gebiet der Schwingungen und Wellen, der Thermodynamik, der Elektrizitätslehre und der Optik unter Anleitung einer Lehrperson durchgeführt. Die Experimente sind Teil der Physikausbildung im Rahmen der Vorlesung "Physik für TUHH-ET Ingenieure".</p> <p>Über die Vermittlung grundlegender physikalischer Zusammenhänge hinaus sollen Fertigkeiten zur Vorbereitung und Durchführung von Messungen physikalischer Größen, der Gebrauch von physikalischen Messgeräten, die Analyse der Resultate und die Erstellung eines Berichts über die Messergebnisse erworben werden.</p>
Literatur	<p>Zu den Versuchen gibt es individuelle Versuchsanleitungen, die vor der Versuchsdurchführung ausgegeben werden.</p> <p>Zum Teil müssen die zur Versuchsdurchführung notwendigen physikalischen Hintergründe selbstständig erarbeitet werden, wozu die zur Vorlesung "Physik für TUHH-ET Ingenieure" angegebene Literatur gut geeignet ist.</p>

Modul M0687: Chemie			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Chemie I (L0460)	Vorlesung	2	2
Chemie I (L0475)	Hörsaalübung	1	1
Chemie II (L0465)	Vorlesung	2	2
Chemie II (L0476)	Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	NN		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Zusammenhänge und Prinzipien in der Allgemeinen Chemie (Atombau, Periodensystem, Bindungstypen), der physikalischen Chemie (Aggregatzustände, Stofftrennung, Thermodynamik, Kinetik), der Anorganischen Chemie (Säure/Basen, pH-Wert, Salze, Löslichkeit, Redox, Metalle) und der Organischen Chemie (aliphate Kohlenwasserstoffe, funktionelle Gruppen, Carbonylverbindungen, Aromaten, Reaktionsmechanismen, Naturstoffe, Kunststoffe) zu benennen und einzuordnen. Des Weiteren können die Studierenden grundlegende chemische Fachbegriffe erklären.		
<b>Fertigkeiten</b>	Die Studierenden sind in der Lage, Stoffgruppen und chemische Verbindungen zu beschreiben und auf dieser Grundlage einschlägige Methoden und verschiedene Reaktionsmechanismen zu erklären bzw. auszuwählen und anzuwenden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden sind in der Lage, in interdisziplinären Teams mit lösungsorientierten eigenen Positionen zu Diskussionen chemischer Sachverhalte und Probleme beizutragen.		
<b>Sozialkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage, in interdisziplinären Teams mit lösungsorientierten eigenen Positionen zu Diskussionen chemischer Sachverhalte und Probleme beizutragen.		
<b>Selbstständigkeit</b>	Die Studierenden können chemische Fragestellungen selbständig zu lösen, ihre Lösungswege argumentativ verteidigen und dokumentieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0460: Chemie I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	NN
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau der Materie</li> <li>- Periodensystem</li> <li>- Elektronegativität der Elemente</li> <li>- chemische Bindungstypen</li> <li>- Festkörperverbindungen</li> <li>- Chemie des Wassers</li> <li>- chemische Reaktionen und Gleichgewichte</li> <li>- Thermodynamische Grundlagen</li> <li>- Säure-Base-Reaktionen</li> <li>- Redoxvorgänge</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blumenthal, Linke, Vieth: Chemie - Grundwissen für Ingenieure</li> <li>- Kickerbick: Chemie für Ingenieure (Pearson)</li> <li>- Mortimer: Chemie. Basiswissen der Chemie.</li> <li>- Brown, LeMay, Bursten: Chemie. Studieren kompakt.</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0475: Chemie I	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Dorothea Rechtenbach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0465: Chemie II	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Christoph Wutz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfache Verbindungen des Kohlenstoffs, Alkane, Alkene, aromatische Kohlenwasserstoffe,</li> <li>- Alkohole, Phenole, Ether, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester, Amine, Aminosäuren, Fette, Zucker</li> <li>- Reaktionsmechanismen, Radikalreaktionen, Nucleophile Substitution, Eliminierungsreaktionen, Additionsreaktionen</li> <li>- Praktische Anwendungen und Beispiele</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blumenthal, Linke, Vieth: Chemie - Grundwissen für Ingenieure</li> <li>- Kickelbick: Chemie für Ingenieure (Pearson)</li> <li>- Schmuck: Basisbuch Organische Chemie (Pearson)</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0476: Chemie II	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Dorothea Rechtenbach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0743: Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder (L0675)		Vorlesung	3              5
Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder (L0676)		Gruppenübung	2              1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Manfred Kasper		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden kennen die grundlegenden Theorien, Zusammenhänge und Methoden der Gleichstromnetzwerke, sowie elektrischer und magnetischer Felder. Hierzu gehören insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Kirchhoffschen Regeln,</li> <li>• das Ohmsche Gesetz,</li> <li>• Methoden zur Vereinfachung und Analyse von Gleichstromnetzwerken,</li> <li>• die Beschreibung elektrischer und magnetischer Felder mit vektoriellen Feldgrößen,</li> <li>• grundlegende Materialbeziehungen,</li> <li>• das Gauss'sche Gesetz,</li> <li>• das Ampère'sche Gesetz,</li> <li>• das Induktionsgesetz,</li> <li>• die Maxwell'schen Gleichungen in Integralform,</li> <li>• die Begriffe und Definition des Widerstands, der Kapazität und der Induktivität.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können die Beziehungen zwischen Strömen und Spannungen in einfachen Gleichstromnetzwerken aufstellen, die Größen berechnen und Schaltungen dimensionieren. Sie können die Grundgesetze des elektrischen und magnetischen Felds anwenden und die Beziehung zwischen Feldgrößen aufstellen und auswerten. Widerstände, Kapazitäten und Induktivitäten einfacher Anordnungen können berechnet werden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, fachspezifische Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten. Sie können Konzepte erklären und anhand von Beispielen das eigene oder das Verständnis anderer überprüfen und vertiefen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand der Grundlagenliteratur selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen. Die Studierenden entwickeln die Ausdauer, um auch schwierigere Problemstellungen zu bearbeiten.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	zweistündig		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0675: Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	5
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Manfred Kasper
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen der Widerstandsnetzwerke</li> <li>2. Vereinfachung von Widerstandsnetzwerken</li> <li>3. Netzwerkanalyse</li> <li>4. Elektrostatistisches Feld in isolierenden Medien</li> <li>5. Das elektrostatistische Feld</li> <li>6. Stationäre Ströme in leitfähigen Medien</li> <li>7. Statisches magnetisches Feld</li> <li>8. Induktion und zeitabhängige Felder</li> </ol>
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Kasper, Skript zur Vorlesung Elektrotechnik 1, 2013</li> <li>2. M. Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1, Pearson Education, 2004</li> <li>3. F. Moeller, H. Frohne, K.H. Löcherer, H. Müller: Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner, 2005</li> <li>4. A. R. Hambley: Electrical Engineering, Principles and Applications, Pearson Education, 2008</li> </ol>

Lehrveranstaltung L0676: Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Manfred Kasper
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Spannungs- und Stromquellen</li> <li>2. Ohmsches Gesetz</li> <li>3. Kirchhoffsche Regeln, Strom- und Spannungsteiler</li> <li>4. Ersatzquellen</li> <li>5. Netzwerkanalyse</li> <li>6. Superpositionsprinzip</li> <li>7. Elektrisches Feld, Coulomb'sches Gesetz</li> <li>8. Stationäre Ströme, Widerstandsberechnung</li> <li>9. Elektrische Flussdichte, Kapazitätsberechnung</li> <li>10. Stetigkeitsbedingungen, Spannung am Kondensator</li> <li>11. Ampèresches Gesetz, Magnetischer Kreis</li> <li>12. Kräfte im Magnetfeld</li> <li>13. Induktion, Selbst- und Gegeninduktivität</li> </ol>
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Übungsaufgaben zur Elektrotechnik 1, TUHH, 2013</li> <li>2. Ch. Kautz: Tutorien zur Elektrotechnik, Pearson Studium, 2010</li> </ol>

Modul M0889: Mechanik I (Stereostatik)	
<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Titel</b>	<b>Typ</b> <b>SWS</b> <b>LP</b>
Mechanik I (Stereostatik) (L1001)	Vorlesung 2 3
Mechanik I (Stereostatik) (L1002)	Gruppenübung 2 2
Mechanik I (Stereostatik) (L1003)	Hörsaalübung 1 1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Robert Seifried
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse der Mathematik und Physik
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
<b>Fachkompetenz</b>	
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die axiomatische Vorgehensweise bei der Erarbeitung der mechanischen Zusammenhänge beschreiben;</li> <li>• wesentliche Schritte der Modellbildung erläutern;</li> <li>• Fachwissen aus dem Bereich der Stereostatik präsentieren.</li> </ul>
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Elemente der mathematischen / mechanischen Analyse und Modellbildung anwenden und im Kontext eigener Fragestellung umsetzen;</li> <li>• grundlegende Methoden der Statik auf Probleme des Ingenieurwesens anwenden;</li> <li>• Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Statik abschätzen, beurteilen und sich weiterführende Ansätze erarbeiten.</li> </ul>
<b>Personale Kompetenzen</b>	
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Prüfung</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L1001: Mechanik I (Stereostatik)	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Robert Seifried
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Kräfteysteme und Gleichgewicht Lagerung von Körpern Fachwerke Gewichtskraft und Schwerpunkt Reibung Innere Kräfte und Momente am Balken
<b>Literatur</b>	K. Magnus, H.H. Müller-Slany: <i>Grundlagen der Technischen Mechanik</i> . 7. Auflage, Teubner (2009). D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: <i>Technische Mechanik 1</i> . 11. Auflage, Springer (2011).

Lehrveranstaltung L1002: Mechanik I (Stereostatik)	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Robert Seifried
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Kräfteysteme und Gleichgewicht Lagerung von Körpern Fachwerke Gewichtskraft und Schwerpunkt Reibung Innere Kräfte und Momente am Balken
<b>Literatur</b>	K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009). D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1. 11. Auflage, Springer (2011).

Lehrveranstaltung L1003: Mechanik I (Stereostatik)	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Robert Seifried
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Kräfteysteme und Gleichgewicht Lagerung von Körpern Fachwerke Gewichtskraft und Schwerpunkt Reibung Innere Kräfte und Momente am Balken
<b>Literatur</b>	K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009). D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1. 11. Auflage, Springer (2011).

Modul M0850: Mathematik I			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Analysis I (L1010)	Vorlesung	2	2
Analysis I (L1012)	Gruppenübung	1	1
Analysis I (L1013)	Hörsaalübung	1	1
Lineare Algebra I (L0912)	Vorlesung	2	2
Lineare Algebra I (L0913)	Gruppenübung	1	1
Lineare Algebra I (L0914)	Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Anusch Taraz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Schulmathematik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können die grundlegenden Begriffe der Analysis und Linearen Algebra benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>• Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>• Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können Aufgabenstellungen aus der Analysis und Linearen Algebra mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>• Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>• Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.</li> <li>• Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>• Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112		
<b>Leistungspunkte</b>	8		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min (Analysis I) + 60 min (Lineare Algebra I)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		



Lehrveranstaltung L1010: Analysis I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Grundzüge der Differential- und Integralrechnung einer Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aussagen, Mengen und Funktionen</li> <li>• natürliche und reelle Zahlen</li> <li>• Konvergenz von Folgen und Reihen</li> <li>• Stetigkeit und Differenzierbarkeit</li> <li>• Mittelwertsätze</li> <li>• Satz von Taylor</li> <li>• Kurvendiskussion</li> <li>• Fehlerrechnung</li> <li>• Fixpunkt-Iterationen</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Ansoerge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 1. Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000</li> <li>• H.J. Oberle, K. Rothe, Th. Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 3: Aufgaben und Lösungen. Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000.</li> </ul>

Lehrveranstaltung L1012: Analysis I	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1013: Analysis I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0912: Lineare Algebra I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Anusch Taraz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoren im Anschauungsraum: Rechenregeln, inneres Produkt, Kreuzprodukt, Geraden und Ebenen</li> <li>• Allgemeine Vektorräume: Teilräume, Isomorphie, Euklidische Vektorräume</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme: Gaußelimination, Matrizenprodukt, lineare Systeme, inverse Matrizen, Kongruenztransformationen, LR-Zerlegung, Block-Matrizen, Determinanten</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994</li> <li>• W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0913: Lineare Algebra I	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Anusch Taraz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0914: Lineare Algebra I	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Anusch Taraz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0547: Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente (L0178)		Vorlesung	3              5
Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente (L0179)		Gruppenübung	2              1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christian Becker		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Gleichstromnetzwerke, komplexe Zahlen		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die grundlegende Theorien, Zusammenhänge und Methoden der Wechselstromlehre erklären. Sie können das Verhalten von linearen Netzwerken mit Hilfe der komplexen Notation von Spannungen und Strömen beschreiben. Sie können einen Überblick über die Anwendungen der Wechselstromlehre im Bereich der elektrischen Energietechnik geben. Sie können das Verhalten einfacher passiver und aktiver Bauelemente sowie deren Anwendung in einfachen Schaltungen erläutern.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können einfache Wechselstrom-Netzwerke mit Hilfe der komplexen Notation von Spannungen und Strömen berechnen. Sie können einschätzen, welche prinzipiellen Effekte in einem Wechselstrom-Netzwerk auftauchen können. Sie können einfache Schaltkreise wie Schwingkreise, Filter und Anpassnetzwerke quantitativ analysieren und dimensionieren. Sie können die wesentlichen Elemente eines elektrischen Energieversorgungssystems (Übertrager, Leitung, Blindleistungskompensation, Mehrphasensystem) in ihrer Sinnhaftigkeit begründen und in ihren Grundzügen planen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während der Projektwoche).		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus den angegebenen Literaturquellen zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Online-Tests, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. Sie können ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen (z.B. Elektrotechnik I und Mathematik) verknüpfen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 - 150 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0178: Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	5
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Christian Becker
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Netzwerkverhalten bei allgemeinen Zeitabhängigkeiten</li> <li>- Darstellung und Eigenschaften von Sinussignalen</li> <li>- RLC-Elemente bei Wechselstrom/Wechselspannung</li> <li>- RLC-Elemente in komplexer Darstellung</li> <li>- Leistung in Wechselstrom-Netzwerken, Blindleistungskompensation</li> <li>- Ortskurven und Bode-Diagramme</li> <li>- Wechselstrommesstechnik</li> <li>- Schwingkreise, Filter, elektrische Leitungen</li> <li>- Übertrager, Drehstrom, Energiewandler</li> <li>- Einfache nichtlineare und aktive Bauelemente</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- M. Albach, "Elektrotechnik", Pearson Studium (2011)</li> <li>- T. Harriehausen, D. Schwarzenau, "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Springer (2013)</li> <li>- R. Kories, H. Schmidt-Walter, "Taschenbuch der Elektrotechnik", Harri Deutsch (2010)</li> <li>- C. Kautz, "Tutorien zur Elektrotechnik", Pearson (2009)</li> <li>- A. Hambley, "Electrical Engineering: Principles and Applications", Pearson (2013)</li> <li>- R. Dorf, "The Electrical Engineering Handbook", CRC (2006)</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0179: Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Christian Becker
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Netzwerkverhalten bei allgemeinen Zeitabhängigkeiten</li> <li>- Darstellung und Eigenschaften von Sinussignalen</li> <li>- RLC-Elemente bei Wechselstrom/Wechselspannung</li> <li>- RLC-Elemente in komplexer Darstellung</li> <li>- Leistung in Wechselstrom-Netzwerken, Blindleistungskompensation</li> <li>- Ortskurven und Bode-Diagramme</li> <li>- Wechselstrommesstechnik</li> <li>- Schwingkreise, Filter, elektrische Leitungen</li> <li>- Übertrager, Drehstrom, Energiewandler</li> <li>- Einfache nichtlineare und aktive Bauelemente</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- M. Albach, "Elektrotechnik", Pearson Studium (2011)</li> <li>- T. Harriehausen, D. Schwarzenau, "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Springer (2013)</li> <li>- R. Kories, H. Schmidt-Walter, "Taschenbuch der Elektrotechnik", Harri Deutsch (2010)</li> <li>- C. Kautz, "Tutorien zur Elektrotechnik", Pearson (2009)</li> <li>- A. Hambley, "Electrical Engineering: Principles and Applications", Pearson (2013)</li> <li>- R. Dorf, "The Electrical Engineering Handbook", CRC (2006)</li> </ul>

Modul M0594: Grundlagen der Konstruktionslehre			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Grundlagen der Konstruktionslehre (L0258)	Vorlesung	2	3
Grundlagen der Konstruktionslehre (L0259)	Hörsaalübung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dieter Krause		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse der Mechanik und Fertigungstechnik</li> <li>• Grundpraktikum</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Wirkprinzipien und Funktionsweisen von Maschinenelementen zu erklären,</li> <li>• Anforderungen, Auswahlkriterien, Einsatzszenarien und Praxisbeispiele von einfachen Maschinenelementen zu erläutern,</li> <li>• Berechnungsgrundlagen anzugeben.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegungsberechnungen behandelter Maschinenelemente durchzuführen,</li> <li>• im Modul erlerntes Wissens auf neue Anforderungen und Aufgabenstellungen zu übertragen (Problemlösungskompetenz),</li> <li>• technischer Zeichnungen und Prinzipskizzen zu erschließen,</li> <li>• einfache Konstruktionen technisch zu bewerten.</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage sich über fachliche Inhalte im Rahmen von aktivierenden Methoden in der Vorlesung auszutauschen.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können erlerntes Wissen in Übungen eigenständig vertiefen.</li> <li>• Studierende sind in der Lage z.B. mithilfe der Vorlesungsaufzeichnung noch nicht verstandene Inhalte zu erarbeiten und zu wiederholen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0258: Grundlagen der Konstruktionslehre	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause, Prof. Josef Schlattmann, Prof. Otto von Estorff, Prof. Sören Ehlers
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Vorlesung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Fach Konstruktionslehre</li> <li>• Einführung in das Konstruieren</li> <li>• Einführung in folgende Maschinenelemente                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lösbare Verbindungen (Schrauben)</li> <li>◦ Welle-Nabe-Verbindungen</li> <li>◦ Wälzlager</li> <li>◦ Schweiß-/Klebe-/Lötverbindungen</li> <li>◦ Federn</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen</li> </ul> </li> <li>• Darstellung technischer Gegenstände (Technisches Zeichnen)</li> </ul> <p><b>Hörsaalübung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lösbare Verbindungen (Schrauben)</li> <li>◦ Welle-Nabe-Verbindungen</li> <li>◦ Wälzlager</li> <li>◦ Schweiß-/Klebe-/Lötverbindungen</li> <li>◦ Federn</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> <li>• Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0259: Grundlagen der Konstruktionslehre	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause, Prof. Josef Schlattmann, Prof. Otto von Estorff, Prof. Sören Ehlers
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0671: Technische Thermodynamik I			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Technische Thermodynamik I (L0437)	Vorlesung	2	4
Technische Thermodynamik I (L0439)	Hörsaalübung	1	1
Technische Thermodynamik I (L0441)	Gruppenübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Gerhard Schmitz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse in Mathematik und Mechanik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Studierende sind mit den Hauptsätzen der Thermodynamik vertraut. Sie wissen über die gegenseitige Verknüpfung der einzelnen Energieformen untereinander entsprechend dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik und kennen die Grenzen einer Wandlung der verschiedenen Energieformen bei natürlichen und technischen Vorgängen entsprechend dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik.</p> <p>Sie sind in der Lage, Zustandsgrößen von Prozessgrößen zu unterscheiden und kennen die Bedeutung der einzelnen Zustandsgrößen wie z. B. Temperatur, Enthalpie oder Entropie sowie der damit verbundenen Begriffe Exergie und Anergie. Sie können den Carnotprozess in den in der Technischen Thermodynamik üblichen Diagrammen darstellen.</p> <p>Sie können den Unterschied zwischen einem idealen und einem realem Gas physikalisch beschreiben und kennen die entsprechenden thermischen Zustandsgleichungen. Sie wissen, was eine Fundamentalgleichung ist und sind mit grundlegenden Zusammenhängen der Zweiphasenthermodynamik vertraut.</p> <p>- Methoden zur systematischen Lösung von Übungsaufgaben anwenden.</p>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage, die Inneren Energie, die Enthalpie, die Kinetische und Potenzielle Energie sowie Arbeit und Wärme für einfache Zustandsänderungen zu berechnen und diese Berechnungsmöglichkeiten auch auf den Carnotprozess anzuwenden. Darüber hinaus können sie Zustandsgrößen für ideale und reale Gase aus messbaren thermischen Zustandsgrößen berechnen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind in der Lage, eigenständig Aufgaben zu definieren, hierfür notwendiges Wissen aufbauend auf dem vermittelten Wissen selbst zu erarbeiten sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einzusetzen.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwesen: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		



Lehrveranstaltung L0437: Technische Thermodynamik I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Schmitz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung</li> <li>2. Grundbegriffe</li> <li>3. Thermisches Gleichgewicht und Temperatur                         <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Thermische Zustandsgleichung</li> </ol> </li> <li>4. Der erste Hauptsatz                         <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Arbeit und Wärme</li> <li>4.2 erster Hauptsatz für geschlossene Systeme</li> <li>4.3 erster Hauptsatz für offene Systeme</li> <li>4.4 Anwendungsbeispiele</li> </ol> </li> <li>5. Zustandsgleichungen &amp; Zustandsänderungen                         <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Zustandsänderungen</li> <li>5.2 Kreisprozess</li> </ol> </li> <li>6. Der zweite Hauptsatz                         <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 Verallgemeinerung des Carnotprozesses</li> <li>6.2 Entropie</li> <li>6.3 Anwendungsbeispiele zum 2. Hauptsatz</li> <li>6.4 Entropie- und Energiebilanzen; Exergie</li> </ol> </li> <li>7. Thermodynamische Eigenschaften reiner Fluide                         <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1 Hauptgleichungen der Thermodynamik</li> <li>7.2 Thermodynamische Potentiale</li> <li>7.3 Kalorische Zustandsgrößen für beliebige Stoffe</li> <li>7.4 Zustandsgleichungen (van der Waals u.a.)</li> </ol> </li> </ol>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schmitz, G.: Technische Thermodynamik, TuTech Verlag, Hamburg, 2009</li> <li>• Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012</li> <li>• Potter, M.; Somerton, C.: Thermodynamics for Engineers, Mc GrawHill, 1993</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0439: Technische Thermodynamik I	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Schmitz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0441: Technische Thermodynamik I	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Schmitz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0696: Mechanik II: Elastostatik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Mechanik II (L0493)		Vorlesung	2
Mechanik II (L0494)		Gruppenübung	2
Mechanik II (L1691)		Hörsaalübung	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Swantje Bargmann		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse der Statik (Mechanik I)		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe und Gesetze der Elastostatik, wie z.B. Spannungen, Verzerrungen, lineares Hookesches Materialgesetz benennen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Kurses sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Elemente der mathematisch / mechanischen Analyse und Modellbildung im Kontext eigener Fragestellungen umzusetzen.</li> <li>• Grundlegende Methoden der Elastostatik auf Probleme des Ingenieurwesens anzuwenden.</li> <li>• Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Elastostatik abzuschätzen, zu beurteilen und sich hieran anschließend weiterführende Ansätze zu erarbeiten.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> -</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> -</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0493: Mechanik II	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Swantje Bargmann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Spannungen und Dehnungen Stoffgesetze Zug und Druck Torsion Biegung Festigkeit Knickung Energiemethoden
<b>Literatur</b>	K. Magnus, H.H. Müller -Slany, Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2005) D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, J. Schröder, Technische Mechanik 1&2. 8. Auflage, Springer (2004). R.C. Hibbeler, Technische Mechanik 1&2. Pearson (2005)

Lehrveranstaltung L0494: Mechanik II	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Swantje Bargmann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1691: Mechanik II	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Swantje Bargmann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0851: Mathematik II			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
Titel	Typ	SWS	LP
Analysis II (L1025)	Vorlesung	2	2
Analysis II (L1026)	Hörsaalübung	1	1
Analysis II (L1027)	Gruppenübung	1	1
Lineare Algebra II (L0915)	Vorlesung	2	2
Lineare Algebra II (L0916)	Gruppenübung	1	1
Lineare Algebra II (L0917)	Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Anusch Taraz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mathematik I		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können weitere Begriffe der Analysis und Linearen Algebra benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>• Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>• Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können Aufgabenstellungen aus der Analysis und Linearen Algebra mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>• Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>• Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.</li> <li>• Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mits Studierenden überprüfen und vertiefen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können eigenständig ihr Verständnis mathematischer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen formulieren und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>• Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112		
<b>Leistungspunkte</b>	8		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min (Analysis II) + 60 min (Lineare Algebra II)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1025: Analysis II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenzreihen und elementare Funktionen</li> <li>• Interpolation</li> <li>• Integration (bestimmte Integrale, Hauptsatz, Integrationsregeln, uneigentliche Integrale, parameterabhängige Integrale)</li> <li>• Anwendungen der Integralrechnung (Volumen und Mantelfläche von Rotationskörpern, Kurven und Bogenlänge, Kurvenintegrale)</li> <li>• numerische Quadratur</li> <li>• periodische Funktionen und Fourier-Reihen</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Anson, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 1; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000</li> <li>• H.J. Oberle, K. Rothe, Th. Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 3: Aufgaben und Lösungen; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000.</li> </ul>

Lehrveranstaltung L1026: Analysis II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1027: Analysis II	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0915: Lineare Algebra II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Anusch Taraz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Abbildungen: Basiswechsel, orthogonale Projektion, orthogonale Matrizen, Householder Matrizen</li> <li>• Lineare Ausgleichsprobleme: QR-Zerlegung, Normalgleichungen, lineare diskrete Approximation</li> <li>• Eigenwertaufgaben: Diagonalisierbarkeit von Matrizen, normale Matrizen, symmetrische und hermitesche Matrizen, Jordansche Normalform, Singulärwertzerlegung</li> <li>• Systeme linearer Differentialgleichungen</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994</li> <li>• W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0916: Lineare Algebra II	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Anusch Taraz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0917: Lineare Algebra II	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Anusch Taraz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1121: Programmieren in C			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Programmieren in C (L0083)		Vorlesung	1            1
Programmieren in C (L1488)		Laborpraktikum	1            1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Siegfried Rump		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Elementare Handhabung eines PCs  Elementare Mathematikkenntnisse		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden haben die wesentlichen Sprachelemente der Programmiersprache C gelernt, verstehen deren Sinn und Zweck und können sie aus dem Gedächtnis angeben</p> <p>Sie haben die grundlegenden Bestandteile und Prinzipien elementarer, prozeduraler Programmierung anhand der Programmiersprache C verstanden und können diese erklären:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elementare Datentypen (Ganzzahlen, Gleitpunktzahlen, ASCII-Zeichen</li> <li>• höhere Datentypen (Zeiger, Arrays, Strings, zusammengesetzte Datentypen, Typ-Konvertierung)</li> <li>• Operatoren (arithmetische Operationen, logische Operationen, Bit-Operationen)</li> <li>• Kontrollflussstrukturen (bedingte Verzweigung, Schleifen, Sprünge, bedingte Kompilierung)</li> <li>• Funktionen und Makros</li> <li>• wichtige Standard-Bibliotheken und -Funktionen</li> <li>• Rekursion</li> <li>• verkettete Listen</li> </ul> <p>Die Studierenden sind mit dem Gelernten auf weiterführende Programmiervorlesungen vorbereitet wie etwa objektorientiertes Programmieren in C++.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können eine C-Entwicklungsumgebung auf einem Rechner bedienen und dort C-Programme eingeben, speichern, kompilieren und ausführen</p> <p>Unter Anwendung des erlangten Faktenwissens können Sie sich den Sinn einfacher, gegebener C-Programme erschließen.</p> <p>Sie können einfache algorithmische Probleme selbständig in der Programmiersprache C modellieren und programmieren.</p> <p>Die Studierenden können beispielhaft gewählte Aufgaben aus anderen Gebieten ihres Studiums wie Mathematik, Elektrotechnik, Mechanik oder Physik anhand kleinerer C-Programme/-Projekte numerisch lösen.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können in Kleingruppen Programmieraufgaben gemeinsam bearbeiten, lösen und präsentieren.</p> <p>Sie können Programmfehler gemeinsam analysieren und sich fragliche Sachverhalte direkt am Rechner durch einfaches Ausprobieren gegenseitig klar machen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden bereiten sich anhand des zur Verfügung gestellten Materials vor und bearbeiten die gestellten Programmieraufgaben selbständig.</p> <p>Darüber hinaus schreiben Sie selbständig kleine C-Programme, um behandelte Sachverhalte nachzuprüfen und um eine gewisse Programmerroutine zu entwickeln.</p> <p>Bei Detailfragen, die über den behandelten Stoff hinausgehen, informieren sie sich anhand der angegebenen Literatur und / oder durch zusätzliche Eigenrecherche.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28		
<b>Leistungspunkte</b>	2		
<b>Prüfung</b>	Hausarbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	wöchentlich 1-2 Programmieraufgaben		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0083: Programmieren in C	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Siegfried Rump, Weitere Mitarbeiter
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>C-Programmierung</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. elementare Datentypen (Ganzzahlen, Gleitpunktzahlen, ASCII-Zeichen, Boolesche Werte)</li> <li>2. höhere Datentypen (Zeiger, Arrays, Strings, zusammengesetzte Datentypen, Typ-Konvertierung)</li> <li>3. Operatoren (arithmetische Operationen, logische Operationen, Bit-Operationen)</li> <li>4. Kontrollflussstrukturen (bedingte Verzweigung, Schleifen, Sprünge, bedingte Kompilierung)</li> <li>5. Funktionen und Makros (Funktionsdefinition und -aufruf, Programmparameter, "call by value" versus "call by reference", Speicherklassen, Funktionen mit variabler Anzahl von Parametern, Makros, inline-Funktionen, modulares Design, Funktionszeiger)</li> <li>6. wichtige Standard-Bibliotheken und -Funktionen (stdio.h, stdlib.h, math.h, string.h, ctype.h, time.h)</li> <li>7. Beispielprogramme zu technischen und mathematischen Anwendungen</li> </ol>
<b>Literatur</b>	<p><b>Kernighan, Brian W</b> (Ritchie, Dennis M.)                      The C programming language                      ISBN: 9780131103702                      Upper Saddle River, NJ [u.a.] : Prentice Hall PTR, 2009</p> <p><b>Sedgewick, Robert</b>                      Algorithms in C                      ISBN: 0201316633                      Reading, Mass. [u.a.] : Addison-Wesley, 2007</p> <p><b>Kaiser, Ulrich</b> (Kecher, Christoph.)                      C/C++: Von den Grundlagen zur professionellen Programmierung                      ISBN: 9783898428392                      Bonn : Galileo Press, 2010</p> <p><b>Wolf, Jürgen</b>                      C von A bis Z : das umfassende Handbuch                      ISBN: 3836214113                      Bonn : Galileo Press, 2009</p>

Lehrveranstaltung L1488: Programmieren in C	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Siegfried Rump, Weitere Mitarbeiter
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung



Modul M0959: Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I)			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I) (L1134)		Vorlesung	3              3
Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I) (L1135)		Gruppenübung	2              2
Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I) (L1136)		Hörsaalübung	1              1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Robert Seifried		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Module Mathematik I, II, Mechanik I (Stereostatik), Mechanik II (Elastostatik). Parallel zum Modul Mechanik III sollte das Modul Mathematik III besucht werden.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die axiomatische Vorgehensweise bei der Erarbeitung der mechanischen Zusammenhänge beschreiben;</li> <li>• wesentliche Schritte der Modellbildung erläutern;</li> <li>• Fachwissen aus der Hydrostatik, der Kinematik und der Kinetik präsentieren.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Elemente der mathematischen / mechanischen Analyse und Modellbildung anwenden und im Kontext eigener Fragestellung umsetzen;</li> <li>• grundlegende Methoden der Hydrostatik, der Kinematik und der Kinetik auf Probleme des Ingenieurwesens anwenden;</li> <li>• Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Statik abschätzen, beurteilen und sich weiterführende Ansätze erarbeiten.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1134: Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I)	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Robert Seifried
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Hydrostatik  Kinematik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Punktbewegungen, Relativbewegungen</li> <li>• Bewegungen von Punktsystemen, Kinematik des starren Körpers</li> </ul> Kinetik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe</li> <li>• Grundgleichungen der Kinetik</li> <li>• Kinetik des starren Körpers</li> <li>• Kreiseltheorie</li> </ul>
<b>Literatur</b>	K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009). D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 3 und 4. 11. Auflage, Springer (2011).

Lehrveranstaltung L1135: Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I)	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1136: Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0688: Technische Thermodynamik II			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Technische Thermodynamik II (L0449)	Vorlesung	2	4
Technische Thermodynamik II (L0450)	Hörsaalübung	1	1
Technische Thermodynamik II (L0451)	Gruppenübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Gerhard Schmitz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Technische Thermodynamik I		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende sind mit verschiedenen Kreisprozessen wie Joule, Otto, Diesel, Stirling, Seiliger und Clausius-Rankine vertraut. Sie können die jeweiligen energetischen und exergetischen Wirkungsgrade herleiten und kennen damit den Einfluss verschiedener Faktoren auf den Wirkungsgrad. Sie können linkslaufende und rechtslaufende Kreisprozesse den jeweiligen Anwendungen (Wärme- und Kälteprozess) zuordnen. Sie haben vertiefte Kenntnisse von Dampfkreisprozessen und können die Kreisprozesse in den in der Technischen Thermodynamik üblichen Diagrammen darstellen. Sie beherrschen die Gesetzmäßigkeiten bei der Mischung idealer Gase, insbesondere bei Feuchte-Luft-Prozessen und können für einfache Brenngase eine Verbrennungsrechnung durchführen. Sie verfügen über das Basiswissen auf dem Gebiet der Gasdynamik und wissen damit, wie die Schallgeschwindigkeit definiert ist und was eine Lavaldüse ist.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage, die Grundlagen der Thermodynamik auf technische Prozesse anzuwenden. Insbesondere können Sie Energie-, Exergie- und Entropiebilanzen aufstellen, um damit technische Prozesse zu optimieren. Sie können einfache sicherheitstechnische Rechnungen hinsichtlich des Ausströmens von Gasen aus einem Behälter durchführen. Sie sind in der Lage, einen verbal geschilderten Zusammenhang in einen abstrakten Formalismus umzusetzen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind in der Lage, eigenständig Aufgaben zu definieren, hierfür notwendiges Wissen aufbauend auf dem vermittelten Wissen selbst zu erarbeiten sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einzusetzen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0449: Technische Thermodynamik II	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Schmitz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	8. Kreisprozesse 9. Gas-Dampf-Gemische 10. Stationäre Fließprozesse 11. Verbrennungsprozesse 12. Sondergebiete
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schmitz, G.: Technische Thermodynamik, TuTech Verlag, Hamburg, 2009</li> <li>• Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012</li> <li>• Potter, M.; Somerton, C.: Thermodynamics for Engineers, Mc GrawHill, 1993</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0450: Technische Thermodynamik II	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Schmitz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0451: Technische Thermodynamik II	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Schmitz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0730: Technische Informatik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Technische Informatik (L0321)		Vorlesung	3              4
Technische Informatik (L0324)		Gruppenübung	1              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Heiko Falk		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse der Elektrotechnik  Bei erfolgreicher Teilnahme an den Übungen wird diese erbrachte Vorleistung bei der Bewertung der Klausur gemäß folgender Regeln mitberücksichtigt:  1. Bei bestandener Modulprüfung wird dem Studierenden aufgrund der erfolgreichen Teilnahme an den Übungen ein Notenbonus auf die Modulprüfung bis zur nächst besseren Zwischenstufe von 0,3 bzw. 0,4 gewährt. 2. Eine Notenverbesserung von 5,0 auf 4,3 oder von 4,3 auf 4,0 ist nicht möglich.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Dieses Modul vermittelt Grundkenntnisse der Funktionsweise von Rechensystemen. Abgedeckt werden die Ebenen von der Assemblerprogrammierung bis zur Gatterebene. Das Modul behandelt folgende Inhalte:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Kombinatorische Logik: Gatter, Boolesche Algebra, Schalfunktionen, Synthese von Schaltungen, Schaltnetze</li> <li>• Sequentielle Logik: Flip-Flops, Schaltwerke, systematischer Schaltwerkdentwurf</li> <li>• Technologische Grundlagen</li> <li>• Rechnerarithmetik: Ganzzahlige Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division</li> <li>• Grundlagen der Rechnerarchitektur: Programmiermodelle, MIPS-Einzelzyklusmaschine, Pipelining</li> <li>• Speicher-Hardware: Speicherhierarchien, SRAM, DRAM, Caches</li> <li>• Ein-/Ausgabe: I/O aus Sicht der CPU, Prinzipien der Datenübergabe, Point-to-Point Verbindungen, Busse</li> </ul>		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden fassen ein Rechensystem aus der Perspektive des Architekten auf, d.h. sie erkennen die interne Struktur und den physischen Aufbau von Rechensystemen. Die Studierenden können analysieren, wie hochspezifische und individuelle Rechner aus einer Sammlung gängiger Einzelkomponenten zusammengesetzt werden. Sie sind in der Lage, die unterschiedlichen Abstraktionsebenen heutiger Rechensysteme - von Gattern und Schaltungen bis hin zu Prozessoren - zu unterscheiden und zu erklären.  Nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Wechselwirkungen zwischen einem physischen Rechensystem und der darauf ausgeführten Software beurteilen zu können. Insbesondere sollen sie die Konsequenzen der Ausführung von Software in den hardwarenahen Schichten von der Assemblersprache bis zu Gattern erkennen können. Sie sollen so in die Lage versetzt werden, Auswirkungen unterer Schichten auf die Leistung des Gesamtsystems abzuschätzen und geeignete Optionen vorzuschlagen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, ähnliche Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachliteratur selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten, Inhalte der Vorlesung und Übungen		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht		

General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0321: Technische Informatik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Heiko Falk
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Kombinatorische Logik</li> <li>• Sequentielle Logik</li> <li>• Technologische Grundlagen</li> <li>• Zahlendarstellungen und Rechnerarithmetik</li> <li>• Grundlagen der Rechnerarchitektur</li> <li>• Speicher-Hardware</li> <li>• Ein-/Ausgabe</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Clements. The Principles of Computer Hardware. 3. Auflage, Oxford University Press, 2000.</li> <li>• A. Tanenbaum, J. Goodman. Computerarchitektur. Pearson, 2001.</li> <li>• D. Patterson, J. Hennessy. Rechnerorganisation und -entwurf. Elsevier, 2005.</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0324: Technische Informatik	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Heiko Falk
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>1. Einführung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Digitaltechnik</li> <li>• Analog versus Digital</li> <li>• Gatter und Flipflops</li> <li>• Aspekte der Digitaltechnik</li> <li>• Integrierte Schaltkreise</li> <li>• Digitale Systeme</li> <li>• Time-to-Market</li> </ul> <p><b>2. Zahlensysteme und Codierung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlensysteme</li> <li>• Rechnerinterne Zahlenformate</li> <li>• Arithmetische Operationen im Dualsystem</li> <li>• Zahlen- und Zeichencodes</li> <li>• Fehlererkennende und -korrigierende Codes</li> <li>• Codes zur seriellen Datenübertragung</li> <li>• Binäre Vorsätze für Zweierpotenzen</li> </ul> <p><b>3. Digitale Schaltungstechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logische Signale und Gatter</li> <li>• Logikfamilien</li> <li>• CMOS-Logik</li> <li>• CMOS-Schaltungstechnik: Elektrisches Verhalten</li> <li>• CMOS-Schaltungen für Ein- und Ausgänge</li> <li>• Bipolare Logik und TTL-Schaltungstechnik</li> <li>• CMOS-Logikfamilien</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CMOS/TTL-Schnittstelle</li> </ul> <p><b>4. Schaltnetze (Grundlagen)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boolesche Algebra</li> <li>• Analyse kombinatorischer Schaltungen</li> <li>• Synthese kombinatorischer Schaltungen</li> <li>• Minimierungsverfahren</li> <li>• Störpulse bei digitalen Schaltungen</li> </ul> <p><b>5. Schaltnetze (Anwendungen)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standards zur Dokumentation</li> <li>• Zeitverhalten digitaler Schaltungen</li> <li>• Decodierer und Codierer</li> <li>• Tri-State-Logikgatter und Busse</li> <li>• Multiplexer und Demultiplexer</li> <li>• Präfix-Logik und Paritätsschaltungen</li> <li>• Komparatoren</li> <li>• Addierer und Subtrahierer</li> <li>• Multiplizierer</li> <li>• Barrel Shifter</li> <li>• Arithmetisch-Logische Einheit (ALU)</li> </ul> <p><b>6. Schaltwerke (Grundlagen)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsbegriff und Taktsignal</li> <li>• Bistabile Speicherelemente</li> <li>• Asynchrone Speicherelemente</li> <li>• Synchrone taktzustandgesteuerte Speicherelemente</li> <li>• Synchrone taktfankengesteuerte Speicherelemente</li> <li>• Übersicht: Latches und Flipflops</li> <li>• Analyse von Schaltwerken</li> <li>• Klassisches Design von Schaltwerken</li> <li>• Design von Schaltwerken mit Zustandsübergangsgraphen</li> <li>• Design von Schaltwerken mit VHDL</li> <li>• Hierarchische Schaltwerkstrukturen</li> </ul> <p><b>7. Schaltwerke (Anwendungen)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standards zur Dokumentation</li> <li>• Latches und Flipflops</li> <li>• Zähler</li> <li>• Schieberegister</li> <li>• Iterative Schaltnetze versus Schaltwerke</li> <li>• Design-Methodik für synchrone Systeme</li> <li>• Problematik bei synchronen Designs</li> </ul> <p><b>8. Speicher, PLDs, CPLDs und FPGAs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ROM, SRAM, DRAM, SDRAM</li> <li>• Programmable Logic Devices (PLDs)</li> <li>• Complex Programmable Logic Devices (CPLDs)</li> <li>• Field-Programmable Gate Arrays (FPGAs)</li> </ul> <p><b>9. Mikroprozessortechnik (Grundlagen)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historisches</li> <li>• Von-Neumann-Architektur</li> <li>• Komponenten eines Mikroprozessorsystems</li> </ul>
<p><b>Literatur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Voigt, <i>Skript zur Vorlesung „Technische Informatik“</i></li> <li>• J. Wakerly, <i>Digital Design: Principles and Practices</i>, 4. Auflage, 2010, Pearson Prentice Hall, ISBN: 978-0-13-613987-4</li> <li>• D. Hoffmann, <i>Grundlagen der Technischen Informatik</i>, 2. Auflage, 2010, Carl Hanser Verlag, ISBN: 978-3-446-42150-9</li> </ul>

Modul M0853: Mathematik III				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Analysis III (L1028)		Vorlesung	2	2
Analysis III (L1029)		Gruppenübung	1	1
Analysis III (L1030)		Hörsaalübung	1	1
Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (L1031)		Vorlesung	2	2
Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (L1032)		Gruppenübung	1	1
Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (L1033)		Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Anusch Taraz			
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mathematik I + II			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
<b>Fachkompetenz</b>				
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können die grundlegenden Begriffe aus dem Gebiet der Analysis und Differentialgleichungen benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul>			
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Analysis und Differentialgleichungen mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul>			
<b>Personale Kompetenzen</b>				
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.</li> <li>Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mits Studierenden überprüfen und vertiefen.</li> </ul>			
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112			
<b>Leistungspunkte</b>	8			
<b>Prüfung</b>	Klausur			
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min (Analysis III) + 60 min (Differentialgleichungen 1)			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht			



Lehrveranstaltung L1028: Analysis III	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Grundzüge der Differential- und Integralrechnung mehrerer Variablen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialrechnung mehrerer Veränderlichen</li> <li>• Mittelwertsätze und Taylorscher Satz</li> <li>• Extremwertbestimmung</li> <li>• Implizit definierte Funktionen</li> <li>• Extremwertbestimmung bei Gleichungsnebenbedingungen</li> <li>• Newton-Verfahren für mehrere Variablen</li> <li>• Bereichsintegrale</li> <li>• Kurven- und Flächenintegrale</li> <li>• Integralsätze von Gauß und Stokes</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>

Lehrveranstaltung L1029: Analysis III	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1030: Analysis III	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1031: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen)	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Grundzüge der Theorie und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und elementare Methoden</li> <li>• Existenz und Eindeutigkeit bei Anfangswertaufgaben</li> <li>• Lineare Differentialgleichungen</li> <li>• Stabilität und qualitatives Lösungsverhalten</li> <li>• Randwertaufgaben und Grundbegriffe der Variationsrechnung</li> <li>• Eigenwertaufgaben</li> <li>• Numerische Verfahren zur Integration von Anfangs- und Randwertaufgaben</li> <li>• Grundtypen bei partiellen Differentialgleichungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>

Lehrveranstaltung L1032: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen)	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1033: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen)	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1121: Programmieren in C			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Programmieren in C (L0083)		Vorlesung	1            1
Programmieren in C (L1488)		Laborpraktikum	1            1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Siegfried Rump		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Elementare Handhabung eines PCs  Elementare Mathematikkenntnisse		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden haben die wesentlichen Sprachelemente der Programmiersprache C gelernt, verstehen deren Sinn und Zweck und können sie aus dem Gedächtnis angeben</p> <p>Sie haben die grundlegenden Bestandteile und Prinzipien elementarer, prozeduraler Programmierung anhand der Programmiersprache C verstanden und können diese erklären:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elementare Datentypen (Ganzzahlen, Gleitpunktzahlen, ASCII-Zeichen</li> <li>• höhere Datentypen (Zeiger, Arrays, Strings, zusammengesetzte Datentypen, Typ-Konvertierung)</li> <li>• Operatoren (arithmetische Operationen, logische Operationen, Bit-Operationen)</li> <li>• Kontrollflussstrukturen (bedingte Verzweigung, Schleifen, Sprünge, bedingte Kompilierung)</li> <li>• Funktionen und Makros</li> <li>• wichtige Standard-Bibliotheken und -Funktionen</li> <li>• Rekursion</li> <li>• verkettete Listen</li> </ul> <p>Die Studierenden sind mit dem Gelernten auf weiterführende Programmiervorlesungen vorbereitet wie etwa objektorientiertes Programmieren in C++.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können eine C-Entwicklungsumgebung auf einem Rechner bedienen und dort C-Programme eingeben, speichern, kompilieren und ausführen</p> <p>Unter Anwendung des erlangten Faktenwissens können Sie sich den Sinn einfacher, gegebener C-Programme erschließen.</p> <p>Sie können einfache algorithmische Probleme selbständig in der Programmiersprache C modellieren und programmieren.</p> <p>Die Studierenden können beispielhaft gewählte Aufgaben aus anderen Gebieten ihres Studiums wie Mathematik, Elektrotechnik, Mechanik oder Physik anhand kleinerer C-Programme/-Projekte numerisch lösen.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können in Kleingruppen Programmieraufgaben gemeinsam bearbeiten, lösen und präsentieren.</p> <p>Sie können Programmfehler gemeinsam analysieren und sich fragliche Sachverhalte direkt am Rechner durch einfaches Ausprobieren gegenseitig klar machen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden bereiten sich anhand des zur Verfügung gestellten Materials vor und bearbeiten die gestellten Programmieraufgaben selbständig.</p> <p>Darüber hinaus schreiben Sie selbständig kleine C-Programme, um behandelte Sachverhalte nachzuprüfen und um eine gewisse Programmerroutine zu entwickeln.</p> <p>Bei Detailfragen, die über den behandelten Stoff hinausgehen, informieren sie sich anhand der angegebenen Literatur und / oder durch zusätzliche Eigenrecherche.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28		
<b>Leistungspunkte</b>	2		
<b>Prüfung</b>	Hausarbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	wöchentlich 1-2 Programmieraufgaben		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0083: Programmieren in C	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Siegfried Rump, Weitere Mitarbeiter
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>C-Programmierung</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. elementare Datentypen (Ganzzahlen, Gleitpunktzahlen, ASCII-Zeichen, Boolesche Werte)</li> <li>2. höhere Datentypen (Zeiger, Arrays, Strings, zusammengesetzte Datentypen, Typ-Konvertierung)</li> <li>3. Operatoren (arithmetische Operationen, logische Operationen, Bit-Operationen)</li> <li>4. Kontrollflussstrukturen (bedingte Verzweigung, Schleifen, Sprünge, bedingte Kompilierung)</li> <li>5. Funktionen und Makros (Funktionsdefinition und -aufruf, Programmparameter, "call by value" versus "call by reference", Speicherklassen, Funktionen mit variabler Anzahl von Parametern, Makros, inline-Funktionen, modulares Design, Funktionszeiger)</li> <li>6. wichtige Standard-Bibliotheken und -Funktionen (stdio.h, stdlib.h, math.h, string.h, ctype.h, time.h)</li> <li>7. Beispielprogramme zu technischen und mathematischen Anwendungen</li> </ol>
<b>Literatur</b>	<p><b>Kernighan, Brian W</b> (Ritchie, Dennis M.)                      The C programming language                      ISBN: 9780131103702  <i>Upper Saddle River, NJ [u.a.] : Prentice Hall PTR, 2009</i></p> <p><b>Sedgewick, Robert</b>                      Algorithms in C                      ISBN: 0201316633  <i>Reading, Mass. [u.a.] : Addison-Wesley, 2007</i></p> <p><b>Kaiser, Ulrich</b> (Kecher, Christoph.)                      C/C++: Von den Grundlagen zur professionellen Programmierung                      ISBN: 9783898428392  <i>Bonn : Galileo Press, 2010</i></p> <p><b>Wolf, Jürgen</b>                      C von A bis Z : das umfassende Handbuch                      ISBN: 3836214113  <i>Bonn : Galileo Press, 2009</i></p>

Lehrveranstaltung L1488: Programmieren in C	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Siegfried Rump, Weitere Mitarbeiter
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0833: Grundlagen der Regelungstechnik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Grundlagen der Regelungstechnik (L0654)		Vorlesung	2              4
Grundlagen der Regelungstechnik (L0655)		Gruppenübung	2              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Herbert Werner		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse der Behandlung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich und der Laplace-Transformation.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können das Verhalten dynamischer Systeme in Zeit- und Frequenzbereich darstellen und interpretieren, und insbesondere die Eigenschaften Systeme 1. und 2. Ordnung erläutern.</li> <li>• Sie können die Dynamik einfacher Regelkreise erklären und anhand von Frequenzgang und Wurzelortskurve interpretieren.</li> <li>• Sie können das Nyquist-Stabilitätskriterium sowie die daraus abgeleiteten Stabilitätsreserven erklären.</li> <li>• Sie können erklären, welche Rolle die Phasenreserve in der Analyse und Synthese von Regelkreisen spielt.</li> <li>• Sie können die Wirkungsweise eines PID-Reglers anhand des Frequenzgangs interpretieren.</li> <li>• Sie können erklären, welche Aspekte bei der digitalen Implementierung zeitkontinuierlich entworfener Regelkreise berücksichtigt werden müssen.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können Modelle linearer dynamischer Systeme vom Zeitbereich in den Frequenzbereich transformieren und umgekehrt.</li> <li>• Sie können das Verhalten von Systemen und Regelkreisen simulieren und bewerten.</li> <li>• Sie können PID-Regler mithilfe heuristischer Einstellregeln (Ziegler-Nichols) entwerfen.</li> <li>• Sie können anhand von Wurzelortskurve und Frequenzgang einfache Regelkreise entwerfen und analysieren.</li> <li>• Sie können zeitkontinuierliche Modelle dynamischer Regler für die digitale Implementierung zeitdiskret approximieren.</li> <li>• Sie beherrschen die einschlägigen Software-Werkzeuge (Matlab Control Toolbox, Simulink) für die Durchführung all dieser Aufgaben.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können in kleinen Gruppen fachspezifische Fragen gemeinsam bearbeiten und ihre Reglerentwürfe experimentell testen und bewerten		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende können sich Informationen aus bereit gestellten Quellen (Skript, Software-Dokumentation, Versuchsunterlagen) beschaffen und für die Lösung gegebener Probleme verwenden. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe wöchentlicher On-Line Tests kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

<p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht                  General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht                  Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht                  Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht                  Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht                  Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht                  Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht                  Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht                  Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht                  Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p>
--

Lehrveranstaltung L0654: Grundlagen der Regelungstechnik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Herbert Werner
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Signale und Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Systeme, Differentialgleichungen und Übertragungsfunktionen</li> <li>• Systeme 1. und 2. Ordnung, Pole und Nullstellen, Impulsantwort und Sprungantwort</li> <li>• Stabilität</li> </ul> <p>Regelkreise</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der Rückkopplung: Steuerung oder Regelung</li> <li>• Folgeregelung und Störunterdrückung</li> <li>• Arten der Rückführung, PID-Regelung</li> <li>• System-Typ und bleibende Regelabweichung</li> <li>• Inneres-Modell-Prinzip</li> </ul> <p>Wurzelortskurven</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktion und Interpretation von Wurzelortskurven</li> <li>• Wurzelortskurven von PID-Regelkreisen</li> </ul> <p>Frequenzgang-Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzgang, Bode-Diagramm</li> <li>• Minimalphasige und nichtminimalphasige Systeme</li> <li>• Nyquist-Diagramm, Nyquist-Stabilitätskriterium, Phasenreserve und Amplitudenreserve</li> <li>• Loop shaping, Lead-Lag-Kompensatoren</li> <li>• Frequenzgang von PID-Regelkreisen</li> </ul> <p>Totzeitsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wurzelortskurve und Frequenzgang von Totzeitsystemen</li> <li>• Smith-Prädiktor</li> </ul> <p>Digitale Regelung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abtastsysteme, Differenzgleichungen</li> <li>• Tustin-Approximation, digitale PID-Regler</li> </ul> <p>Software-Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Matlab, Simulink, Control Toolbox</li> <li>• Rechnergestützte Aufgaben zu allen Themen der Vorlesung</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werner, H., Lecture Notes „Introduction to Control Systems“</li> <li>• G.F. Franklin, J.D. Powell and A. Emami-Naeini "Feedback Control of Dynamic Systems", Addison Wesley, Reading, MA, 2009</li> <li>• K. Ogata "Modern Control Engineering", Fourth Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2010</li> <li>• R.C. Dorf and R.H. Bishop, "Modern Control Systems", Addison Wesley, Reading, MA 2010</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0655: Grundlagen der Regelungstechnik	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Zwei freiwillige Testate (Mitte und Ende des Semesters) mit Bonusmöglichkeit. Wenn im Testat mehr Punkte als in der Klausur erreicht werden, gehen die Testatpunkte jeweils mit 10% in die Endnote mit ein.
<b>Dozenten</b>	Prof. Herbert Werner
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

**Fachmodule der Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen**

Modul M0740: Baustatik I			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Baustatik I (L0666)	Vorlesung	2	3
Baustatik I (L0667)	Hörsaalübung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Uwe Starossek		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mechanik I, Mathematik I		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte der linearen Stabstatik statisch bestimmter Systeme wiedergeben.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage statisch bestimmte und statisch unbestimmte Tragwerke zu unterscheiden und für statisch bestimmte ebene und räumliche Rahmentragwerke und Fachwerke Zustandsgrößen zu berechnen und Einflusslinien zu konstruieren.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage Hausübungen selbständig zu bearbeiten. Durch das semesterbegleitende Feedback wird es ihnen ermöglicht, sich während des Semesters selbst einzuschätzen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0666: Baustatik I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Uwe Starossek
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Statisch bestimmte Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: statische Bestimmtheit, Polpläne, Gleichgewicht, Schnittprinzip</li> <li>• Kraftgrößen: Ermittlung von Auflagergrößen und Schnittgrößen</li> <li>• Einflusslinien von Kraftgrößen</li> <li>• Weggrößen: Berechnung diskreter Verschiebungen und Verdrehungen, Berechnung von Biegelinien</li> <li>• Prinzip der virtuellen Verschiebungen und virtuellen Kräfte</li> <li>• Arbeitssatz</li> <li>• Differentialgleichung der Verformungslinien</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Krätzig, W.B., Harte, R., Meskouris, K., Wittek, U.: Tragwerke 1 - Theorie und Berechnungsmethoden statisch bestimmter Stabtragwerke. 4. Aufl., Springer, Berlin, 1999.



Lehrveranstaltung L0667: Baustatik I	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Freiwillige Bearbeitung von Hausübungen. Bei erfolgreicher Bearbeitung wird ein Testat erteilt, das im Falle des Bestehens der Klausur zur Verbesserung der Note führt.
<b>Dozenten</b>	Prof. Uwe Starossek
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0613: Massivbau I			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Projektseminar Massivbau I (L0896)		Seminar	1
Stahlbetonbau I (L0303)		Vorlesung	2
Stahlbetonbau I (L0305)		Hörsaalübung	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Günter Rombach		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse in Baustatik und Baustoffkunde		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die Geschichte des Massivbaus in wesentlichen Zügen wiedergeben und die Grundsätze der Tragwerksplanung unter Beachtung gängiger Einwirkungskombinationen und Sicherheitskonzepte erläutern. Sie können einfache Stabtragwerke entwerfen und bemessen und das mechanischen Verhalten der Baustoffe und häufiger Bauteile beurteilen und diskutieren.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können die grundlegenden Entwurfs- und Bemessungsverfahren auf praktische Fragestellungen anwenden. Sie sind in der Lage, einfache Tragwerke des Massivbaus zu entwerfen und für Biegung und Biegung mit Längskraft zu bemessen sowie hierfür die bauliche und konstruktive Umsetzung vorzusehen. Darüber hinaus können sie Entwurfs- und Konstruktionskizzen anfertigen und die Ergebnisse von Berechnung und Bemessung sprachlich darlegen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	keine		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind fähig, einfache Stahlbetontragwerke eigenständig zu entwerfen und zu bemessen sowie die Ergebnisse kritisch zu beurteilen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0896: Projektseminar Massivbau I	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Im Rahmen des Projektseminars wird ein einfaches Tragwerk entworfen und bemessen.
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L0303: Stahlbetonbau I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Es werden folgende Themen/Inhalte behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte des Betonbaus</li> <li>• Mechanische und physikalisch-chemische Eigenschaften von Beton und Stahl</li> <li>• Zusammenwirken von Beton und Bewehrung</li> <li>• Bemessungskonzepte, Grenzzustände, Sicherheitsbeiwerte</li> <li>• Bemessung von Stabtragwerken für Zugbeanspruchung, Biegung und Biegung mit Längskraft</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Download der Unterlagen zur Vorlesung über Stud.IP!

Lehrveranstaltung L0305: Stahlbetonbau I	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0706: Geotechnik I			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Bodenmechanik (L0550)		Vorlesung	2            2
Bodenmechanik (L0551)		Hörsaalübung	2            2
Bodenmechanik (L1493)		Gruppenübung	2            2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Module aus dem B.Sc. Bau- und Umweltingenieurwesen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mechanik I-II</li></ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können die bodenmechanischen Grundlagen wie den Aufbau und die Eigenschaften des Bodens, die Spannungsverteilung infolge von Eigengewicht, Wasser oder Strukturen, die Konsolidierung und Setzung sowie das Versagen des Bodens infolge von Grund- und Böschungsbruch beschreiben.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• die mechanischen Eigenschaften eines Bodens zu bewerten,</li><li>• Bodenmechanische Standardversuche auszuwerten,</li><li>• Spannungs-, Verformungs- und Bruchzustände im Boden zu berechnen</li><li>• und die Gebrauchstauglichkeit (Setzungen) für Flachgründungen nachzuweisen.</li></ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	--		
<i>Selbstständigkeit</i>	--		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0550: Bodenmechanik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau des Bodens</li> <li>• Bodenerkundungen</li> <li>• Zusammensetzung und Eigenschaften von Boden</li> <li>• Grundwasser</li> <li>• Eindimensionale Kompression</li> <li>• Spannungsausbreitung</li> <li>• Setzungsberechnung</li> <li>• Konsolidation</li> <li>• Scherfestigkeit</li> <li>• Erddruck</li> <li>• Böschungsbruch</li> <li>• Grundbruch</li> <li>• Suspensionsgestützte Erdschlitze</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck, s. <a href="http://ww.tu-harburg.de/gbt">ww.tu-harburg.de/gbt</a></li> <li>• Grabe, J. (2004): Bodenmechanik und Grundbau</li> <li>• Gudehus, G. (1981): Bodenmechanik</li> <li>• Kolymbas, D. (1998): Geotechnik - Bodenmechanik und Grundbau</li> <li>• Grundbau-Taschenbuch, Teil 1, aktuelle Auflage</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0551: Bodenmechanik	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1493: Bodenmechanik	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Testate (Anm: Abweichend von der Lehrveranstaltungsform 'Testat' laut ASPO sind hier Kurztests gemeint): Sechs Testate. Durch Bestehen aller Testate kann die Modulnote um 0,3 verbessert werden.
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0672: Signale und Systeme			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Signale und Systeme (L0432)		Vorlesung	3
Signale und Systeme (L0433)		Hörsaalübung	1
			<b>LP</b>
			4
			2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Gerhard Bauch		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mathematik 1-3  Das Modul führt in das Thema der Signal- und Systemtheorie ein. Sicherer Umgang mit grundlegenden mathematischen Methoden, wie sie in den Modulen Mathematik 1-3 vermittelt werden, wird erwartet. Darüber hinaus sind Vorkenntnisse in Grundlagen von Spektraltransformationen (Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation) zwar nützlich, aber keine Voraussetzung.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden können Signale und lineare zeitinvariante (LTI) Systeme im Sinne der Signal- und Systemtheorie klassifizieren und beschreiben. Sie beherrschen die grundlegenden Integraltransformationen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systeme. Sie können deterministische Signale und Systeme in Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben und analysieren. Sie verstehen elementare Operationen und Konzepte der Signalverarbeitung und können diese in Zeit- und Bildbereich beschreiben. Insbesondere verstehen Sie die mit dem Übergang vom zeitkontinuierlichen zum zeitdiskreten Signal bzw. System einhergehenden Effekte in Zeit- und Bildbereich.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können deterministische Signale und lineare zeitinvariante Systeme mit den Methoden der Signal- und Systemtheorie beschreiben und analysieren. Sie können einfache Systeme hinsichtlich wichtiger Eigenschaften wie Betrags- und Phasenfrequenzgang, Stabilität, Linearität etc. analysieren und entwerfen. Sie können den Einfluß von LTI-Systemen auf die Signaleigenschaften in Zeit- und Frequenzbereich beurteilen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht		

General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

**Lehrveranstaltung L0432: Signale und Systeme**

<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Bauch
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Klassifizierung und Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systemen</li> <li>• Faltung</li> <li>• Leistung und Energie von Signalen</li> <li>• Korrelationsfunktionen deterministischer Signale</li> <li>• Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme</li> <li>• Signaltransformationen:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Fourier-Reihe</li> <li>◦ Fourier Transformation</li> <li>◦ Laplace Transformation</li> <li>◦ Zeitdiskrete Fouriertransformation</li> <li>◦ Diskrete Fouriertransformation (DFT), Fast Fourier Transform (FFT)</li> <li>◦ Z-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Analyse und Entwurf von LTI-Systemen in Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Grundlegende Filtertypen</li> <li>• Abtastung, Abtasttheorem</li> <li>• Grundlagen rekursiver und nicht-rekursiver zeitdiskreter Filter</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Frey , M. Bossert , Signal- und Systemtheorie, B.G. Teubner Verlag 2004</li> <li>• K. Kammeyer, K. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag.</li> <li>• B. Girod ,R. Rabensteiner , A. Stenger , Einführung in die Systemtheorie, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997</li> <li>• J.R. Ohm, H.D. Lüke , Signalübertragung, Springer-Verlag 8. Auflage, 2002</li> <li>• S. Haykin, B. van Veen: Signals and systems. Wiley.</li> <li>• Oppenheim, A.S. Willsky: Signals and Systems. Pearson.</li> <li>• Oppenheim, R. W. Schafer: Discrete-time signal processing. Pearson.</li> </ul>

**Lehrveranstaltung L0433: Signale und Systeme**

<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Bauch
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0744: Baustatik II			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Baustatik II (L0673)		Vorlesung	2              3
Baustatik II (L0674)		Hörsaalübung	2              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Uwe Starossek		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I/II</li> <li>• Mathematik I/II</li> <li>• Differentialgleichungen I</li> <li>• Baustatik I</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte der linearen Stabstatik statisch unbestimmter Systeme wiedergeben.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage baustatische Berechnungen von statisch bestimmten und statisch unbestimmten Tragwerken durchzuführen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage Hausübungen selbständig zu bearbeiten. Durch das semesterbegleitende Feedback wird es ihnen ermöglicht, sich während des Semesters selbst einzuschätzen.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0673: Baustatik II	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Uwe Starossek
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statisch unbestimmte Systeme der linearen Baustatik</li> <li>• Kraftgrößenverfahren</li> <li>• Drehwinkelverfahren für unverschiebliche und verschiebliche Rahmen</li> <li>• allgemeines Weggrößenverfahren und Methode der finiten Elemente</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Krätzig, W. B.; Harte, R.; Meskouris, K.; Wittek, U.: Tragwerke 2 - Theorie und Berechnungsmethoden statisch unbestimmter Stabtragwerke, 4. Auflage, Berlin, 2004



Lehrveranstaltung L0674: Baustatik II	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Freiwillige Bearbeitung von Hausübungen. Bei erfolgreicher Bearbeitung wird ein Testat erteilt, das im Falle des Bestehens der Klausur zur Verbesserung der Note führt.
<b>Dozenten</b>	Prof. Uwe Starossek
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)		Vorlesung	3
Projekt Entrepreneurship (L0882)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christoph Ihl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können...		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären</li> <li>• grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess)</li> <li>• wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen</li> <li>• Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern</li> <li>• Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling)</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren</li> <li>• Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren</li> <li>• Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden</li> <li>• Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen</li> <li>• Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden sind in der Lage		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen</li> <li>• erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren</li> <li>• respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen</li> <li>• unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht  
 Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht  
 Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
 Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht  
 Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht  
 Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
 Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht  
 Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht  
 Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht  
 Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lühje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL</li> <li>• Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft</li> <li>• Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung</li> <li>• Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain</li> <li>• Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme</li> <li>• Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse</li> <li>• Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing</li> <li>• Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik</li> <li>• Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen</li> <li>• Grundzüge des Personalmanagements</li> <li>• Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses</li> <li>• Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung</li> <li>• Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling</li> <li>• Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>

Lehrveranstaltung L0882: Projekt Entrepreneurship	
<b>Typ</b>	Problemorientierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen.</p> <p>Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.</p>
<b>Literatur</b>	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Modul M0580: Baustoffgrundlagen und Bauphysik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Bauphysik (L0217)	Vorlesung	2	2
Bauphysik (L0219)	Hörsaalübung	1	1
Bauphysik (L0247)	Gruppenübung	1	1
Grundlagen der Baustoffe (L0215)	Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Schulwissen in Physik, Chemie und Mathematik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Beanspruchungen von Werkstoffen und Bauteilen zu erkennen, unterschiedliche Arten des mechanischen Verhaltens zu erklären, das Gefüge von Baustoffen und den Zusammenhang zwischen Gefügeeigenschaften und anderen Eigenschaften zu beschreiben, Fügeverfahren und Korrosionsprozesse darzustellen sowie die wesentlichen Gesetzmäßigkeiten sowie Baustoff- und Bauteilkenngößen und deren Ermittlung im Bereich des Feuchteschutzes, des Wärmeschutzes, des Brandschutzes und des Schallschutzes zu beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können die wichtigsten normgemäßen Nachweise im Bereich des Feuchteschutzes, der Energieeinsparverordnung, des Brandschutzes und des Schallschutzes für ein sehr einfaches Gebäude führen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage sich bei der Aneignung des sehr umfangreichen Fachwissens gegenseitige Hilfestellung zu geben.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage sich das Fachwissen eines sehr umfangreichen Fachgebietes anzueignen und die dafür notwendige terminliche Planung und notwendigen Arbeitsschritte durchzuführen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	2 stündige Klausur		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0217: Bauphysik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Wärmetransport, Wärmebrücken, Energieverbrauchsbilanzen, Energieeinsparverordnung, Sommerlicher Wärmeschutz, Feuchtettransport, Tauwasser, Schimmelvermeidung, Brandschutz, Schallschutz
<b>Literatur</b>	Fischer, H.-M. ; Freymuth, H.; Häupl, P.; Homann, M.; Jenisch, R.; Richter, E.; Stohrer, M.: Lehrbuch der Bauphysik. Vieweg und Teubner Verlag, Wiesbaden, ISBN 978-3-519-55014-3

Lehrveranstaltung L0219: Bauphysik	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0247: Bauphysik	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0215: Grundlagen der Baustoffe	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Schmidt-Döhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Gefüge von Baustoffen</p> <p>Beanspruchungen</p> <p>Grundzüge des mechanischen Verhaltens</p> <p>Grundlagen der Metallkunde</p> <p>Fügeverfahren und Haftung</p> <p>Korrosion</p>
<b>Literatur</b>	<p>Wendehorst, R.: Baustoffkunde. ISBN 3-8351-0132-3</p> <p>Scholz, W.: Baustoffkenntnis. ISBN 3-8041-4197-8</p>

Modul M0611: Stahlbau I			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Stahlbau I (L0299)	Vorlesung	2	3
Stahlbau I (L0300)	Hörsaalübung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Jürgen Priebe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baustatik I, Baustatik II</li> <li>• Mechanik I, Mechanik II</li> <li>• Baustoffgrundlagen und Bauphysik</li> <li>• Baustoffe und Bauchemie</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden können nach der Absolvierung des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• über die Grundlagen des Sicherheitskonzeptes einen Überblick geben</li> <li>• die allgemeinen Grundlagen der Bemessung erläutern</li> <li>• das Tragverhalten von Zug-, Druck- und Biegestäben beschreiben und erklären</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können den Werkstoff Stahl in Bezug auf seine Eigenschaften und seine Anwendung beurteilen und sinnvoll einsetzen.</p> <p>Sie können das Sicherheitskonzept in Bezug auf Einwirkungen, Schnittgrößen und Grenzwiderstände anwenden.</p> <p>Sie können die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit von einfachen Stäben unter Zug-, Druck- und Biegebeanspruchung bewerten.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Sie können sich nach der Teilnahme an der freiwilligen Veranstaltung zum Bau eines Fachwerkträgers selbständig in Kleingruppen organisieren und einen Fachwerkträger mit geschraubten Verbindungen nach Anleitung und Konstruktionsplänen zusammenbauen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> --</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0299: Stahlbau I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Jürgen Priebe, Prof. Uwe Starossek
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Stahlbauweise</li> <li>• Materialkunde</li> <li>• Bemessungs- und Sicherheitskonzept</li> <li>• Zugstäbe</li> <li>• Biegeträger (elastisch und plastisch)</li> <li>• Druckstäbe</li> <li>• Schraubenverbindungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Petersen, C.: Stahlbau, 4. Auflage 2013, Springer-Vieweg Verlag  Wagenknecht, G.: Stahlbau-Praxis nach Eurocode 3, Bauwerk-Verlag 2011 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Band 1 Tragwerksplanung, Grundlagen</li> <li>• Band 2 Verbindungen und Konstruktionen</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0300: Stahlbau I	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Jürgen Priebe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung



Modul M0631: Massivbau II			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Projektseminar Stahlbetonbau II (L0894)	Projektseminar	1	1
Stahlbetonbau II (L0348)	Vorlesung	3	4
Stahlbetonbau II (L0349)	Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Günter Rombach		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einwirkungen auf Bauwerke - Einwirkungskombinationen</li> <li>• Grundlagen des Sicherheitskonzeptes</li> <li>• Bemessung von stabförmigen Stahlbetontragwerken auf Biegung mit/ohne Normalkraft im Grenzzustand der Tragfähigkeit</li> <li>• Vorlesung 'Massivbau I'</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Prinzipien und Verfahren der Bemessung von Stahlbetontragwerken abzuleiten und zu erläutern. Gleiches gilt auch für die Schnittgrößenermittlung von einfachen Plattensystemen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die im Stahlbetonbau gebräuchlichen Bemessungskonzepte im Grenzzustand der Tragfähigkeit (V, M, T) sowie im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (Rissbreiten &amp; Formänderung) an Stab- und einfachen Flächentragwerken anzuwenden. Weiterhin können Sie die Schnittgrößen von einfachen Plattentragwerken ermitteln. Studierende können die Ergebnisse der Bemessung in Bewehrungspläne für Stahlbetontragwerke umsetzen. Sie können den Aufbau und den wesentlichen Inhalt einer statischen Berechnung angeben.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Nach Abschluss des Projektes sind die Studierenden in der Lage, in einem Team ein reales Gebäude zu bemessen und die Ergebnisse zu präsentieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0894: Projektseminar Stahlbetonbau II	
<b>Typ</b>	Projektseminar
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Entwurf und Bemessung eines einfachen Stahlbetontragwerks
<b>Literatur</b>	Skript zur Lehrveranstaltung "Stahlbetonbau II"

Lehrveranstaltung L0348: Stahlbetonbau II	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit (Querkraft, Durchstanzen und Torsion)</li> <li>• Bemessung in den Grenzzuständen der Gebrauchsfähigkeit (Rissbreitenbegrenzung, Formänderungen)</li> <li>• Bauliche Durchbildung von Stahlbetontragwerken (Betondeckung, Verankerung von Betonstäben, Bewehrungsstöße)</li> <li>• Einführung in die Bemessung von Diskontinuitätsbereichen mit Stabwerksmodellen: Konsole, ausgeklinktes Trägerende,</li> <li>• Gründung von Gebäuden - Einzelfundament (Durchstanzen)</li> <li>• Schnittgrößenermittlung und Bemessung von einfachen Plattentragwerken</li> <li>• Aufbau einer statischen Berechnung</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• König G., Tue N.: Grundlagen des Stahlbetonbaus. Teubner Verlag, Stuttgart 1998</li> <li>• Zilch K., Zehetmaier G.: Bemessung im konstruktiven Betonbau. Springer Verlag, 2010</li> <li>• Deutscher Beton- und Bautechnikverein E.V.: Beispiele zur Bemessung von Betontragwerken nach Eurocode 2. Band 1: Hochbau, Bauverlag GmbH, Wiesbaden 2011</li> <li>• Dahms K.-H.: Rohbauzeichnungen, Bewehrungszeichnungen. Bauverlag, Wiesbaden 1997</li> <li>• Grasser E., Thielen G.: Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetontragwerken. Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 240, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 1978</li> <li>• DIN EN 1992-1-1:2011: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1: Allgemeine Bemessungsregeln für den Hochbau.</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0349: Stahlbetonbau II	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Rombach
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0728: Wasserbau I			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Hydrologie (L0909)	Vorlesung	1	1
Hydrologie (L0956)	Problemorientierte Lehrveranstaltung	1	2
Hydromechanik (L0615)	Vorlesung	2	2
Hydromechanik (L0616)	Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mathematik I, II und III  Mechanik I und II		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe der Hydromechanik sowie der Hydrologie und der Wasserwirtschaft definieren. Sie sind in der Lage die Grundgleichungen i) der Hydrostatik, ii) der Kinematik der Wasserbewegungen sowie iii) der Erhaltungssätze abzuleiten und iv) die relevanten Prozesse des Wasserkreislaufes zu beschreiben und zu quantifizieren. Daneben können sie die wesentlichen Aspekte der Niederschlags-Abfluss-Modellierung beschreiben und können beispielsweise die Ableitung gängiger Speichermodelle oder einer Einheitsganglinie auf theoretischem Wege erläutern.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage die Grundgleichungen der Hydromechanik auf einfache praktische Fragestellungen anzuwenden. Daneben sind Sie in der Lage die in der Hydrologie gängigen Ansätze und Methoden anzuwenden und können als Grundlage für Niederschlags-Abflussmodelle exemplarisch die gängigen Speichermodelle oder eine Einheitsganglinie auf theoretischem Wege ableiten. Die Studierenden sind fähig, Grundkonzepte von Messungen hydrologischer und hydrodynamischer Größen in der Natur zu erläutern und entsprechende Messungen durchführen, statistisch auszuwerten und zu bewerten.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage in Gruppen fachliche Vorträge zu vorgegebenen Themen zu erarbeiten und adressatengerecht zu präsentieren.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende können sich gegenseitig zu Einzel- und Gruppenleistungen Feedback geben. Sie sind zu eigenständiger Reflexion ihres Lernens und ihrer Lernstrategie in der Lage.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Die Prüfungsdauer beträgt 2 Stunden. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0909: Hydrologie	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Einführung in die wesentlichen Grundlagen der Hydrologie und der Gewässerkunde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrologischer Kreislauf,</li> <li>• Datenerhebung in der Gewässerkunde,</li> <li>• Datenanalyse und primär-statistische Aufbereitung,</li> <li>• Extremwertstatistik,</li> <li>• Regionalisierungsverfahren bei der Bestimmung hydrologischer Kenngrößen,</li> <li>• Niederschlag-Abfluss-Modellierung auf Basis des UH-Ansatzes.</li> </ul>
Literatur	<p>Maniak, Hydrologie und Wasserwirtschaft, Eine Einführung für Ingenieure, Springer</p> <p>Skript Hydrologie und Gewässerkunde</p>

Lehrveranstaltung L0956: Hydrologie	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0615: Hydromechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Grundlagen der Hydromechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften der Fluide</li> <li>• Hydrostatik</li> <li>• Kinematik der Strömungen, laminare und turbulente Strömungen</li> <li>• Erhaltungssätze                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kontinuität</li> <li>◦ Energiesatz</li> <li>◦ Impulssatz</li> </ul> </li> <li>• Anwendung der Erhaltungssätze auf Strömungsvorgänge                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Schwall- und Sunkwellen</li> <li>◦ Strömen und Schiessen, Fließwechsel und Wechselsprung</li> </ul> </li> <li>• Eigenschaften der Grenzschichtströmung und der Strömung um gedrungene Körper.</li> </ul>
Literatur	<p>Skript zur Vorlesung Hydromechanik/Hydraulik, Kapitel 1-2</p> <p>E-Learning Werkzeug: Hydromechanik und hydraulik (Link): (<a href="http://www.tu-harburg.de/.../hydraulik_tool/index.html">http://www.tu-harburg.de/ ... hydraulik_tool/index.html</a>)</p> <p>Truckenbrodt, E.: Lehrbuch der angewandten Fluidmechanik, Springer Verlag, Berlin, 1998.</p> <p>Truckenbrodt, E.: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide / Fluidmechanik, Springer Verlag, Berlin, 1996.</p>

Lehrveranstaltung L0616: Hydromechanik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0755: Geotechnik II			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Grundbau (L0552)		Vorlesung	2
Grundbau (L0553)		Hörsaalübung	2
Grundbau (L1494)		Gruppenübung	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jürgen Grabe		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Module: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I-II</li> <li>• Geotechnik I</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Prinzipien und Verfahren zum Nachweis und zur Bemessung im Grundbau zu beschreiben.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien und Verfahren zum Nachweis und zur Bemessung im Grundbau anwenden. Sie sind insbesondere in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit für Flachgründungen nachzuweisen,</li> <li>• das Prinzip der Tragfähigkeit von Pfahlgründungen anzuwenden,</li> <li>• aus verschiedenen Verfahren der Baugrundverbesserung je nach konkreter Problemstellung eine begründete Auswahl zu treffen,</li> <li>• Stützmauern und -wände zu bemessen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> --</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> --</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0552: Grundbau	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flachgründungen</li> <li>• Pfahlgründungen</li> <li>• Baugrundverbesserung</li> <li>• Stützmauern</li> <li>• Stützwände</li> <li>• Unterfangungen</li> <li>• Grundwasserhaltung</li> <li>• Dichtwände</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung/Übung s. <a href="http://www.tu-harburg.de/gbt">www.tu-harburg.de/gbt</a></li> <li>• Grabe, J. (2004): Bodenmechanik und Grundbau</li> <li>• Kolymbas, D. (1998): Geotechnik - Bodenmechanik und Grundbau</li> <li>• Grundbau-Taschenbuch, neueste Auflage</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0553: Grundbau	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1494: Grundbau	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Testate (Anm: Abweichend von der Lehrveranstaltungsform 'Testat' laut ASPO sind hier Kurztests gemeint): Sechs Testate. Durch Bestehen aller Testate kann die Modulnote um 0,3 verbessert werden.
<b>Dozenten</b>	Prof. Jürgen Grabe
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0686: Siedlungswasserwirtschaft			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Abwasserentsorgung (L0276)	Vorlesung	2	2
Abwasserentsorgung (L0278)	Hörsaalübung	1	1
Trinkwasserversorgung (L0306)	Vorlesung	2	1
Trinkwasserversorgung (L0308)	Hörsaalübung	1	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Ralf Otterpohl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenwissen in Chemie und Biologie</li> <li>• Rohrhydraulik und Hydraulik in offenen Gerinnen</li> <li>• Wasserwirtschaftliches Grundlagenwissen: Wassermengenwirtschaft und Gewässergüte</li> <li>• Grundlagenkenntnis im Umweltrecht : zB Wasserhaushaltsgesetz</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden können ihre vertieften Kenntnisse der städtischen Wasserinfrastrukturen beispielhaft wiedergeben und die Richtlinien zur Auslegung von Trinkwasserver- und Abwasserentsorgungssystemen in Deutschland sowie im Ausland herleiten. Zugleich sind sie in der Lage, die zu Grunde liegenden naturwissenschaftlichen Zusammenhänge und empirischen Annahmen detailliert zu erklären. Die Prozesse in der Siedlungswasserwirtschaft und die zur Trinkwasseraufbereitung und Abwasserreinigung eingesetzten Technologien können sie darstellen und diskutieren.</p> <p>Die Studierenden können zudem aktuelle Probleme und Entwicklungen der Siedlungswasserwirtschaft unter Risiko- und Sicherheitsaspekten beurteilen und in den legislativen Kontext einordnen. Wichtige Zukunftstechnologien, wie bspw. Nieder- und Hochdruck-Membrantechnik sowie Technologien zum Rückhalt von Mikroschadstoffen, können sie skizzieren.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können siedlungswasserwirtschaftliche Bemessungsvorgaben eigenständig anwenden. Dies umfasst sowohl Fertigkeiten zur systemaren Auslegung (Trinkwasserversorgungssysteme, Kanalisationen, Abwasserreinigungsanlagen) als auch zur Bemessung konkreter Technologien in der Trinkwasseraufbereitung und Abwasserreinigung. Neben technischen Fertigkeiten verfügen die Studierenden über Know-how, um biologisch-chemische Prozess-Fragestellungen im fachspezifischen Kontext zu bearbeiten.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Neben der Anwendung klassischer Bemessungsinstrumente sind die Studierenden in der Lage, eigene Ideen zur Optimierung siedlungswasserwirtschaftlicher Prozesse zu entwickeln und sich hierfür mit Hilfe von Hinweisen eigenständig notwendiges Wissen zu erschließen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> --</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0276: Abwasserentsorgung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Ralf Otterpohl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Vorlesung und Übung "Abwasserentsorgung" umfassen Themen der Stadtentwässerung und Abwasserbehandlung.</p> <p>Stadtentwässerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung von Entwässerungssystemen im Misch- und Trennsystem</li> <li>• Sonderbauwerke</li> <li>• Regenwassermanagement</li> </ul> <p>Abwasserbehandlung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Reinigung (Rechen, Sandfang, Vorklärung, Nachklärung, Membranfiltration)</li> <li>• Biologische Abwasserreinigung (aerob, anaerob, anoxisch)</li> <li>• Sonderverfahren</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Die hier aufgeführte Literatur ist in der Bibliothek der TUHH verfügbar.</p> <p>The literature listed below is available in the library of the TUHH.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taschenbuch der Stadtentwässerung : mit 10 Tafeln und 67 Tabellen, Imhoff, K., &amp; . (2009). (31., verbesserte Aufl.). München: Oldenbourg Industrieverl.</li> <li>• Abwasser : Technik und Kontrolle. Neitzel, Volkmar, and . Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, 1998.</li> <li>• Kommunale Kläranlagen : Bemessung, Erweiterung, Optimierung, Betrieb und Kosten, (2009). Gunthert, F. Wolfgang: (3., völlig neu bearb. Aufl.). Renningen: expert-Verl.</li> <li>• Water and wastewater technology Hammer, M. J. 1., &amp; . (2012). (7. ed., internat. ed.). Boston [u.a.]: Pearson Education International.</li> <li>• Water and wastewater engineering : design principles and practice: Davis, M. L. 1. (2011). . New York, NY: McGraw-Hill.</li> <li>• Biological wastewater treatment: (2011). C. P. Leslie Grady, Jr. (3. ed.). London, Boca Raton, Fla. [u.a.]: IWA Publ.</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0278: Abwasserentsorgung	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Ralf Otterpohl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung



Lehrveranstaltung L0306: Trinkwasserversorgung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Klaus Johannsen, Prof. Mathias Ernst
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Vorlesung Trinkwasserversorgung vermittelt den Studierenden grundlegende Kenntnisse zum gesamten Wasserversorgungssystem bestehend aus Gewinnungsanlagen, Aufbereitung, inklusive Pumpentechnik, Rohrleitungen, Speichereinrichtungen und dem Verteilungssystem bis hin zum Verbraucher. .</p> <p>Zunächst werden in der der Vorlesung die Grundlagen zur Bemessung von Rohrleitungen und zur Hydraulik von Rohrleitungssystemen bestehend aus Anlagen/Rohrleitungen (Anlagenkennlinie) und Pumpen (Pumpenkennlinie) vermittelt. An Hand von Beispielen lernen die Studierenden, wie daraus der Anlagenbetriebspunkt ermittelt wird. Weiterhin werden Wasservorkommen und deren Erschließung vorgestellt und die Studierenden in die Lage versetzt, einfache Bemessungen von Grundwasserbrunnen durchzuführen. Für den Bereich der Wasserverteilung wird gelehrt, wie Wasserbedarfszahlen ermittelt werden und daraus Planungswerte zur Dimensionierung der unterschiedlichen Elemente und Aufgaben einer Wasserversorgung (z. B. Feuerlöschbedarf) abgeleitet werden. Die Aufgaben von Speichern und deren Bemessung werden erklärt, so dass die unterschiedlichen Möglichkeiten der Speicheranordnung im System begründet werden können. Die Studierenden können schließlich die Bemessung eines einfachen Verteilungssystems eigenständig durchzuführen.</p> <p>In einem weiteren Teil der Vorlesung werden die Prozesse der Trinkwasseraufbereitung behandelt. Diese umfassen, die zentralen Mechanismen und Auslegungsparameter der Sedimentation, der Filtration, der Flockung, der Membranverfahren, der Adsorption, der Enthärtung, des Gasaustausch, des Ionenaustauschs und der Desinfektion. Die Grundlagen zur Technik der Prozessaufbereitung werden vertieft durch parallele Analyse der Auswirkungen des jeweiligen Prozesses auf die chemisch - physikalischen Parameter der Wasserqualität.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Gujer, Willi (2007): Siedlungswasserwirtschaft. 3., bearb. Aufl., Springer-Verlag.</p> <p>Karger, R., Cord-Landwehr, K., Hoffmann, F. (2005): Wasserversorgung. 12., vollst. überarb. Aufl., Teubner Verlag</p> <p>Rautenberg, J. et al. (2014): Mutschmann/Stimmelmayr Taschenbuch der Wasserversorgung. 16. Aufl., Springer-Vieweg Verlag.</p> <p>DVGW Lehr- und Handbuch Wasserversorgung: Wasseraufbereitung - Grundlagen und Verfahren, m. CD-ROM: Band 6 (2003).</p>

Lehrveranstaltung L0308: Trinkwasserversorgung	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Klaus Johannsen, Prof. Mathias Ernst
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0869: Wasserbau II			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Hydraulik (L0957)	Vorlesung	1	1
Hydraulik (L0958)	Hörsaalübung	1	1
Wasserbau (L0959)	Vorlesung	2	2
Wasserbau (L0960)	Hörsaalübung	1	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Peter Fröhle		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Wasserbau I		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe des Wasserbaus und der Hydraulik definieren. Sie sind in der Lage die Anwendung der Erhaltungssätze der Hydromechanik auf praktische Probleme der Hydraulik zu erläutern. Sie können darüber hinaus die wesentlichen Aufgaben des Wasserbaus darstellen und einen Überblick geben über den Flussbau, den Hochwasserschutz, den Energiewasserbau und den Verkehrswasserbau.		
<b>Fertigkeiten</b>	Die Studierenden sind in der Lage die Methoden und Ansätze des Wasserbaus auf einfache praktische Fragestellungen anzuwenden. Sie können einfache wasserbauliche Systeme entwerfen. Daneben sind Sie in der Lage die in der Hydraulik gängigen Ansätze anzuwenden und können als Grundlage für den Entwurf im Wasserbau Wasserspiegellagen in Gerinnen, Einflüsse von Bauwerken sowie Strömungsverhältnisse in Rohren berechnen und bewerten.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Die Prüfungsdauer beträgt 2 Stunden. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Vorlesungsinhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben zur Anwendung der vermittelten Vorlesungsinhalte.		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0957: Hydraulik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Bewegungen inkompressibler Flüssigkeiten in geschlossenen und offenen Systemen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohrhydraulik</li> <li>• Pumpen in hydraulischen Systemen</li> <li>• Hydraulik der Gerinne</li> <li>• Bauwerke zur Regulierung von Gerinneströmungen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wehre</li> <li>◦ Schütze</li> <li>◦ Einfluss von Querschnittsverengungen durch Bauwerke</li> </ul> </li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Zanke, Ulrich C. , Hydraulik für den Wasserbau Ursprünglich erschienen unter: Schröder/Zanke "Technische Hydraulik", Springer-Verlag, 2003  Naudascher, E.: Hydraulik der Gerinne und Gerinnebauwerke, Springer, 1992

Lehrveranstaltung L0958: Hydraulik	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0959: Wasserbau	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Grundlagen des Wasserbaus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Wasserkreislauf</li> <li>• Flussbau                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Gesetzmäßigkeiten natürlicher Flüsse</li> <li>◦ Sedimenttransport</li> <li>◦ Regelung von Binnenflüssen</li> <li>◦ Böschungssicherung / Sohlsicherung</li> <li>◦ Besonderheiten von Tideflüssen</li> </ul> </li> <li>• Hochwasserschutz                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Deiche und Deichbau</li> <li>◦ Hochwasserrückhaltebecken</li> </ul> </li> <li>• Wasserkraftnutzung / Stauanlagen an Binnenflüssen</li> <li>• Binnenverkehrswasserbau                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wasserstraßen</li> <li>◦ Schleusen und Hebewerke</li> <li>◦ Fischaufstiegsanlagen</li> </ul> </li> <li>• Naturnaher Wasserbau</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Strobl, T. &amp; Zunic, F: Wasserbau, Springer 2006</p> <p>Patt, H. &amp; Gonsowski, P: Wasserbau, Springer 2011</p>

Lehrveranstaltung L0960: Wasserbau	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Peter Fröhle
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

## Fachmodule der Vertiefung Energie- und Umweltechnik

In der Industrie, in Haushalten und im Verkehr werden verschiedene Energieformen in vielfältiger Weise genutzt, so dass Energie für unser tägliches Leben mittlerweile ebenso wichtig ist wie Wasser. Zunehmend wird darauf geachtet, dass die Energie nachhaltig genutzt wird, d. h. ohne längerfristige Belastungen für die nachkommenden Generationen. Diesem Umstand trägt die vernetzte Ausbildung in den Grundlagen und aktuellen Fragestellungen der Energietechnik und der Umweltechnik Rechnung. Ein Beispiel von zunehmender Bedeutung ist die Verringerung der für den Treibhauseffekt verantwortlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Dazu werden Möglichkeiten zur Energieeinsparung verfolgt und vermehrt regenerative Energien eingesetzt. Bei der auch langfristig weiterhin notwendigen Nutzung von fossilen Brennstoffen wird die CO<sub>2</sub>-Emissionsminderung durch die Steigerung der Wirkungsgrade und auch durch Abtrennung des bei der Nutzung entstehenden CO<sub>2</sub> und seiner unterirdischen Lagerung verfolgt. Gerade letztere Verfahren machen ein enges Zusammenwirken von Energietechnik und Umweltechnik notwendig.

Modul M0598: Konstruktionslehre Gestalten			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Gestalten von Bauteilen und 3D-CAD (L0268)	Vorlesung	2	1
Konstruktionsprojekt I (L0695)	Testat	3	2
Konstruktionsprojekt II (L0592)	Testat	3	2
Teamprojekt Konstruktionsmethodik (L0267)	Problemorientierte Lehrveranstaltung	2	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dieter Krause		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik</li> <li>• Grundlagen der Konstruktionslehre</li> <li>• Grundlagen der Werkstoffwissenschaft</li> <li>• Grundoperationen der Fertigungstechnik</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltungsrichtlinien von Maschinenteilen zum beanspruchungsgerechten, werkstoffgerechten und fertigungsgerechten Konstruieren zu erläutern,</li> <li>• Grundlagen von 3D-CAD wiederzugeben,</li> <li>• Grundlagen des methodischen Konstruierens zu erklären.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipskizzen, technischen Zeichnungen und Dokumentationen auch im 3D-CAD selbstständiges zu erstellen,</li> <li>• Bauteile selbstständig auf Basis von Konstruktionsrichtlinien zu gestalten,</li> <li>• verwendete Komponenten zu dimensionieren (berechnen),</li> <li>• methodisch zu konstruieren und dadurch zielgerichtet konstruktive Aufgabenstellungen zu lösen,</li> <li>• Kreativitätstechniken im Team anzuwenden.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Gruppen Lösungen zu entwickeln, zu bewerten, Entscheidungen zu treffen und zu dokumentieren,</li> <li>• den Einsatz von wissenschaftlichen Methoden zu moderieren,</li> <li>• Lösungen und Technische Zeichnungen innerhalb von Gruppen zu präsentieren und zu diskutieren,</li> <li>• eigene Ergebnisse in der Testatgruppe zu reflektieren.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihren Lernstand auf Basis der aktivierenden Methoden (u.a. mit Clickern) einzuschätzen,</li> <li>• konstruktive Aufgabenstellungen systematisch zu lösen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 40, Präsenzstudium 140		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umweltechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umweltechnik: Pflicht Energie- und Umweltechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umweltechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umweltechnik: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0268: Gestalten von Bauteilen und 3D-CAD	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der 3D-CAD Technik</li> <li>• Praktikum zur Anwendung eines 3D-CAD Systems                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Einführung in Bedienung des Systems</li> <li>◦ Skizzieren und Bauteilerstellung</li> <li>◦ Erzeugen von Baugruppen</li> <li>◦ Ableiten von technischen Zeichnungen</li> </ul> </li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CAX für Ingenieure eine praxisbezogene Einführung; Vajna, S., Weber, C., Bley, H., Zeman, K.; Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Handbuch Konstruktion; Rieg, F., Steinhilper, R.; Hanser; aktuelle Auflage.</li> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Hoischen, H; Hesser, W; Cornelsen, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0695: Konstruktionsprojekt I	
Typ	Testat
SWS	3
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen einer technischen Dokumentation eines vorhandenen mechanischen Modells</li> <li>• Vertiefung folgender Aspekte des Technischen Zeichnens:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Darstellung technischer Gegenstände und Normteile (Wälzlager, Dichtungen, Welle-Nabe-Verbindungen, lösbare Verbindungen, Federn, Achsen und Wellen)</li> <li>◦ Schnittansichten</li> <li>◦ Maßeintragung</li> <li>◦ Toleranzen und Oberflächenangaben</li> <li>◦ Erstellen einer Stückliste</li> </ul> </li> </ul>
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie, 33. Auflage. Berlin 2011.</li> <li>2. Labisch, S.; Weber, C.: Technisches Zeichnen. Selbstständig lernen und effektiv üben, 4. Auflage. Wiesbaden 2008.</li> <li>3. Fischer, U.: Tabellenbuch Metall, 43. Auflage. Haan-Gruiten 2005.</li> </ol>

Lehrveranstaltung L0592: Konstruktionsprojekt II	
Typ	Testat
SWS	3
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42
Studienleistung	Testat (verpflichtend): (1) Konstruktion und Dokumentation einer Bewegungseinheit, (2) Erstellen einer normgerechten Gesamtzeichnung, bestehend aus mehreren Ansichten und Schnitten, (3) Zumindest überschlägige Auslegung aller im Kraft-/ Momentenfluss liegenden Maschinenelemente, (4) Erstellung einer technischen Dokumentation. Studienleistung wird mit einem Nachweis bewertet, der Voraussetzung für die Modulklausur ist.
Dozenten	Prof. Wolfgang Hintze
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen von Lösungsvarianten (Prinzipzeichnungen) für die Einzel- und Gesamtfunktionen</li> <li>• Überschlägige Dimensionierung von Wellen</li> <li>• Auslegung von Wälzlagern, Schraubenverbindungen, Schweißnähten</li> <li>• Anfertigen technischer Zeichnungen (Zusammenbauzeichnungen u. Fertigungszeichnungen)</li> </ul>
Literatur	<p><b>Dubbel, Taschenbuch für Maschinenbau</b>, Beitz, W., Küttner, K.-H., Springer-Verlag.</p> <p>Maschinenelemente, Band I - III, Niemann, G., Springer-Verlag.</p> <p><b>Maschinen- und Konstruktionselemente</b>, Steinhilper, W., Röper, R., Springer-Verlag.</p> <p>Einführung in die DIN-Normen, Klein, M., Teubner-Verlag.</p> <p>Konstruktionslehre, Pahl, G., Beitz, W., Springer-Verlag.</p>

Lehrveranstaltung L0267: Teamprojekt Konstruktionsmethodik	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen des methodischen Konstruierens</li> <li>• Konstruktionsmethodische Teamarbeit zur Lösungsfindung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Erstellen von Anforderungslisten</li> <li>◦ Problemformulierung</li> <li>◦ Erstellen von Funktionsstrukturen</li> <li>◦ Lösungsfindung</li> <li>◦ Bewertung der gefundenen Konzepte</li> <li>◦ Dokumentation des Vorgehens und der Konzepte in Präsentationsfolien</li> </ul> </li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vobiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> <li>• Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</li> </ul>

Modul M0957: Einführung in die Energie- und Umwelttechnik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Einführung in die Energie- und Umwelttechnik (L0212)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	4
Physik-Praktikum für VT/ BVT/ EUT (L0947)		Laborpraktikum	2
			<b>LP</b>
			3
			3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Alfons Kather		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	<p>Die Studierenden können die verschiedenen Optionen zur Strom-, Wärmeerzeugung und zur Umwelttechnik skizzieren sowie die Hauptkomponenten dieser Anlagen benennen und unter Einbeziehung von Erfahrungen und eigenen Beobachtungen in Präsentationen fachangrenzende Kontexte aus der Praxis erläutern. Die Studierenden können grundlegend die technischen und umwelttechnischen Vor- und Nachteile (Spagat zwischen bezahlbarer Energienutzung und der Minimierung der Umweltauswirkungen) der unterschiedlichen Alternativen darstellen und diskutieren. Sie haben ein Bewusstsein für die Dimension der Verantwortlichkeit ihres Handelns und wissen um den Bedarf für eine ausgewogene Kompromissfindung zwischen Energietechnik und Umweltschutz.</p> <p>Die Studierenden können durch ein Physik-Praktikum einen Überblick fachrelevanter Aspekte der Physik geben.</p>		
<i>Fertigkeiten</i>	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der technischen schriftlichen und mündlichen Kommunikation. Studierende sind in der Lage, mündlich fachliche Aspekte zu erläutern und zu diskutieren. Durch vergleichende Betrachtungen von Literaturquellen sind Studierende in der Lage, in vereinfachter Form wissenschaftlich zu arbeiten und kritische Betrachtung auszuüben.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihr vertieftes schulisches Physikwissen zusätzlich auf schriftlicher Basis technisch zu kommunizieren.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<p>Die Sozialkompetenzen der Studierenden sind sowohl innerhalb der Gruppe als auch in Verbindung mit den zu besuchenden Unternehmen gefordert. Durch die Vorbereitung des Seminarvortrags werden die Studierenden in der Lage mit Kommunikation umzugehen.</p> <p>Auch die Durchführung des Physik-Praktikums sowie die Anfertigung der Versuchsprotokolle erfolgen in Gruppen. Damit können die Studierenden in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und diese gemeinsam in Protokollen zusammenfassen.</p>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<p>Studierende sind fähig, eigenständig anwendungsnahe Erkenntnisse aus der Praxis in Seminarvorträgen zu formulieren. Die Studierenden können sich selbstständig in bestimmte technische Themengebiete einarbeiten und diese vor der Gruppe darstellen.</p> <p>Studierende sind fähig, sich selbstständig in experimentellen Demonstrationen einzuarbeiten und selbstständig einen Kurzvortrag anzufertigen und zu präsentieren.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Referat		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	EEUT: Teilnahmepflicht und Referat inkl. Diskussion; Physik Praktikum: Fehlerrechnungssem.; 6Versuche: Pro Versuch, Eingangskolloq.(20 Min.), 4S. handschriftl. Vorbereitung, selbstständige Ausarbeitung und Testat; 10Min.Kurzvortrag +1S. Handout		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0212: Einführung in die Energie- und Umwelttechnik	
<b>Typ</b>	Problemorientierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 34, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Alfons Kather
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Veranstaltung beinhaltet drei Komponenten: Vorträge externer Referenten, Exkursionen und Einzelvorträge der Studierenden. Die Vorträge externer Referenten beziehen sich auf die Unternehmen, in denen die Exkursionen stattfinden.</p> <p>Aus den Exkursionen bearbeiten die Studierenden mit Anweisungen von Betreuern den jeweiligen Einzelvortrag. Die Letzteren werden in der Gruppe vorbereitet und vor dem Plenum diskutiert. Die Benotung ist auf eine gewichtete Bewertung von der Gruppenarbeit, dem Vortrag und der Diskussion basiert.</p> <p>Themen sind beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konventionelle Dampfkraftwerke, Gas- und Dampfkraftwerke (GuD)</li> <li>• Kraftwerkskomponenten (Dampferzeuger, Dampfturbine, Kondensator, Speisewasserpumpe etc.)</li> <li>• Dezentrale Stromerzeugung und energetische Eigenversorgung</li> <li>• Fern- und Nahwärmenetze</li> <li>• Regenerative Energien</li> <li>• Energiespeicherung</li> <li>• Stromnetze</li> <li>• Energiemanagement beim Endverbraucher</li> <li>• Energieintensive Industrien</li> <li>• Umwelttechnik (z.B. Kläranlagen)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Keine erforderlich

Lehrveranstaltung L0947: Physik-Praktikum für VT/ BVT/ EUT	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Verpflichtendes Fehlerrechnungsseminar in Vierergruppen, bei dem die Grundlagen der Fehlerrechnung vermittelt werden. Eingangskolloquium: Zu jedem Versuch gibt es ein verpflichtendes Eingangskolloquium, welches bestanden werden muss. Schriftliche Ausarbeitung: Zu jedem Versuch muss eine handschriftliche, vierseitige Vorbereitung angefertigt werden. Protokoll: Die Studierenden verfassen in Zweiergruppen jeweils ein Protokoll zu jedem Versuch. Referat: Die Studierenden halten einen zehnmütigen
<b>Dozenten</b>	Prof. Wolfgang Hansen
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Im Physikpraktikum wird eine Reihe von Experimenten zu physikalischen Phänomenen aus der Mechanik, dem Gebiet der Schwingungen und Wellen, der Thermodynamik, der Elektrizitätslehre und der Optik unter Anleitung einer Lehrperson durchgeführt. Die Experimente sind Teil der Physikausbildung im Rahmen der Vorlesung "Physik für TUHH-VT Ingenieure".</p> <p>Über die Vermittlung grundlegender physikalischer Zusammenhänge hinaus sollen Fertigkeiten zur Vorbereitung und Durchführung von Messungen physikalischer Größen, der Gebrauch von physikalischen Messgeräten, die Analyse der Resultate und die Erstellung eines Berichts über die Messergebnisse erworben werden. Die Studierenden erhalten Anleitung zu wissenschaftlichem Protokollieren und Schreiben sowie Feedback zu ihrer Umsetzung in den eigenen Protokollen.</p> <p>Zu jedem der sechs Versuche gibt es ein Eingangskolloquium, in dem die Studierenden die theoretischen Grundlagen sowie deren Umsetzung im entsprechenden Versuch erläutern und diskutieren.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Zu den Versuchen gibt es individuelle Versuchsanleitungen, die vor der Versuchsdurchführung ausgegeben werden.</p> <p>Zum Teil müssen die zur Versuchsdurchführung notwendigen physikalischen Hintergründe selbstständig erarbeitet werden, wozu die zur Vorlesung "Physik für TUHH-VT Ingenieure" angegebene Literatur gut geeignet ist.</p>



Modul M0536: Grundlagen der Strömungsmechanik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Grundlagen der Strömungsmechanik (L0091)	Vorlesung	2	4
Strömungsmechanik für die Verfahrenstechnik (L0092)	Hörsaalübung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Michael Schlüter		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik I+II+III</li> <li>• Technische Mechanik I+II</li> <li>• Technische Thermodynamik I+II</li> <li>• Arbeiten mit Kräftebilanzen</li> <li>• Vereinfachen und Lösen von partiellen Differentialgleichungen</li> <li>• Integralrechnung</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Studierende können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Unterschiede verschiedener Strömungsformen erklären,</li> <li>• einen Überblick über die verschiedenen Anwendungen des Reynold'schen Transporttheorems in der Verfahrenstechnik geben,</li> <li>• die Vereinfachungen der Kontinuitäts- und Navier-Stokes-Gleichungen unter Einbeziehung der physikalischen Randbedingungen erläutern.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inkompressible Strömungen physikalisch zu beschreiben und mathematisch zu modellieren</li> <li>• Unter Nutzung von Vereinfachungen die Grundgleichungen der Strömungsmechanik so weit zu reduzieren, dass eine quantitative Lösung z.B. durch Integration möglich ist.</li> <li>• In einer technischen Aufgabenstellung zu beurteilen, welche theoretischen Modelle zur Beschreibung der auftretenden Strömungsphänomene anzuwenden sind.</li> <li>• Das erlernte Wissen auf verschiedene ingenieurwissenschaftlich relevante Strömungsformen anzuwenden</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, selbstständig in einer interdisziplinären Kleingruppe Lösungsansätze und Probleme im Bereich der Strömungsmechanik zu diskutieren und</li> <li>• können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse innerhalb der Gruppe in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während Kleintruppenübungen) sowie</li> <li>• sind in der Lage, Lösungen zu Übungsaufgaben, die sie eigenständig erarbeitet haben, mündlich zu erläutern und zu präsentieren und auch selbst weitergehende Fragen zu entwickeln und zu stellen.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, selbstständig weitführende Literatur zum Thema zu beschaffen sich Wissen daraus zu erschließen,</li> <li>• sind in der Lage, selbstständig Aufgaben zum Thema zu lösen und anhand des gegebenen Feedbacks ihren Lernstand einzuschätzen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	3 Stunden		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0091: Grundlagen der Strömungsmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Michael Schlüter
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffgrößen und physikalische Eigenschaften</li> <li>• Hydrostatik</li> <li>• Integrale Bilanzen - Stromfadentheorie</li> <li>• Integrale Bilanzen - Erhaltungssätze</li> <li>• Differentielle Bilanzen - Navier Stokes Gleichungen</li> <li>• Wirbelfreie Strömungen - Potenzialströmungen</li> <li>• Umströmung von Körpern - Ähnlichkeitstheorie</li> <li>• Turbulente Strömungen</li> <li>• Kompressible Strömungen</li> <li>• Rohrhydraulik</li> <li>• Turbomaschinen</li> </ul>
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crowe, C. T.: Engineering fluid mechanics. Wiley, New York, 2009.</li> <li>2. Durst, F.: Strömungsmechanik: Einführung in die Theorie der Strömungen von Fluiden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006.</li> <li>3. Fox, R.W.; et al.: Introduction to Fluid Mechanics. J. Wiley &amp; Sons, 1994</li> <li>4. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Physik und die mathematische Modellierung von Strömungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006</li> <li>5. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Einführung in die Physik von technischen Strömungen: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008</li> <li>6. Kuhlmann, H.C.: Strömungsmechanik. München, Pearson Studium, 2007</li> <li>7. Oertl, H.: Strömungsmechanik: Grundlagen, Grundgleichungen, Lösungsmethoden, Softwarebeispiele. Vieweg+ Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009</li> <li>8. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre. Verlag de Gruyter, Berlin, New York, 2007</li> <li>9. Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik 1: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008</li> <li>10. Schlichting, H. : Grenzschicht-Theorie. Springer-Verlag, Berlin, 2006</li> <li>11. van Dyke, M.: An Album of Fluid Motion. The Parabolic Press, Stanford California, 1882.</li> <li>12. White, F.: Fluid Mechanics, Mcgraw-Hill, ISBN-10: 0071311211, ISBN-13: 978-0071311212, 2011</li> </ol>

Lehrveranstaltung L0092: Strömungsmechanik für die Verfahrenstechnik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Michael Schlüter
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	In der Hörsaalübung werden die Inhalte der Vorlesung weiter vertieft und in die praktische Anwendung überführt. Dies geschieht anhand von Beispielaufgaben aus der Praxis, die den Studierenden nach der Vorlesung zum Download bereitgestellt werden. Die Studierenden sollen diese Aufgaben mit Hilfe des Vorlesungsstoffes eigenständig oder in Gruppen lösen. Die Lösung wird dann mit Studierenden unter wissenschaftlicher Anleitung diskutiert, wobei Aufgabenteile an der Tafel präsentiert werden. Am Ende der Hörsaalübung wird die Aufgabe an der Tafel korrekt vorgerechnet. Parallel zur Hörsaalübung finden Tutorien statt, bei denen die Studierenden in Kleingruppen Klausuraufgaben unter Zeitvorgabe rechnen und die Lösung anschließend diskutieren
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crowe, C. T.: Engineering fluid mechanics. Wiley, New York, 2009.</li> <li>2. Durst, F.: Strömungsmechanik: Einführung in die Theorie der Strömungen von Fluiden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006.</li> <li>3. Fox, R.W.; et al.: Introduction to Fluid Mechanics. J. Wiley &amp; Sons, 1994</li> <li>4. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Physik und die mathematische Modellierung von Strömungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006</li> <li>5. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Einführung in die Physik von technischen Strömungen: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008</li> <li>6. Kuhlmann, H.C.: Strömungsmechanik. München, Pearson Studium, 2007</li> <li>7. Oertl, H.: Strömungsmechanik: Grundlagen, Grundgleichungen, Lösungsmethoden, Softwarebeispiele. Vieweg+ Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009</li> <li>8. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre. Verlag de Gruyter, Berlin, New York, 2007</li> <li>9. Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik 1: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008</li> <li>10. Schlichting, H. : Grenzschicht-Theorie. Springer-Verlag, Berlin, 2006</li> <li>11. van Dyke, M.: An Album of Fluid Motion. The Parabolic Press, Stanford California, 1882.</li> <li>12. White, F.: Fluid Mechanics, Mcgraw-Hill, ISBN-10: 0071311211, ISBN-13: 978-0071311212, 2011</li> </ol>

Modul M0610: Elektrische Maschinen			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Elektrische Maschinen (L0293)		Vorlesung	3
Elektrische Maschinen (L0294)		Hörsaalübung	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Günter Ackermann		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse Mathematik, insbesondere komplexe Zahlen, Integrale, Differenziale  Grundlage der Elektrotechnik und Mechanik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Studierende können die grundlegenden Zusammenhänge bei elektrischen und magnetischen Feldern skizzieren und erläutern. Sie können die Funktion der Grundtypen elektrischer Maschinen beschreiben und die zugehörigen Gleichungen und Kennlinien darstellen. Für praktisch vorkommende Antriebskonfigurationen können sie die wesentlichen Parameter für die Energieeffizienz des Gesamtsystems von der Versorgung bis zur Arbeitsmaschine erläutern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende sind fähig, zweidimensionale elektrische Felder und magnetische Felder insbesondere in Eisenkreisen mit Luftspalt zu berechnen. Sie wenden dabei die üblichen Methoden des Elektromaschinenbaus an.</p> <p>Sie können das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen aus gegebenen Grunddaten analysieren und ausgewählte Größen und Kennlinien daraus zu berechnen. Dabei wenden sie die üblichen Ersatzschaltbilder und grafische Verfahren an.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> keine</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind fähig, eigenständig anwendungsnahe elektrische und magnetische Felder zu berechnen. Sie können eigenständig das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen aus deren Grunddaten zu analysieren und ausgewählte Größen und Kennlinien daraus zu berechnen.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0293: Elektrische Maschinen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Ackermann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Elektrisches Feld: Coulomb'sches Gesetz, Potenzial, Kondensator, Kraft und Energie</p> <p>Magnetisches Feld: Kraft, Fluss, Durchflutungssatz, Feld an Grenzflächen, elektrisches Ersatzschaltbild, Hysterese, Induktion, Transformator</p> <p>Gleichstrommaschinen: Funktionsprinzip, Aufbau, Drehmomenterzeugung, Betriebskennlinien, Kommutierung, Wendepole und Kompensationswicklung,</p> <p>Asynchronmaschine: Funktionsprinzip, Aufbau, Ersatzschaltbild und Kreisdiagramm, Betriebskennlinien, Auslegung des Läufers,</p> <p>Synchronmaschine: Funktionsprinzip, Aufbau, Verhalten bei Leerlauf und Kurzschluss, Ersatzschaltbild und Zeigerdiagramm</p> <p>Drehzahlvariable Antrieb mit Frequenzumrichtern, Sonderbauformen elektrischer Maschinen, Schrittmotoren</p>
<b>Literatur</b>	<p>Hermann Linse, Roland Fischer: "Elektrotechnik für Maschinenbauer", Vieweg-Verlag; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 313</p> <p>Ralf Kories, Heinz Schmitt-Walter: "Taschenbuch der Elektrotechnik"; Verlag Harri Deutsch; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 122</p> <p>"Grundlagen der Elektrotechnik" - anderer Autoren</p> <p>Fachbücher "Elektrische Maschinen"</p>

Lehrveranstaltung L0294: Elektrische Maschinen	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Ackermann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Bearbeiten von Übungsaufgaben zur Anwendung elektrischer und magnetischer Felder</p> <p>Bearbeiten von Übungsaufgaben zum Betriebsverhalten elektrischer Maschinen</p>
<b>Literatur</b>	<p>Hermann Linse, Roland Fischer: "Elektrotechnik für Maschinenbauer", Vieweg-Verlag; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 313</p> <p>Ralf Kories, Heinz Schmitt-Walter: "Taschenbuch der Elektrotechnik"; Verlag Harri Deutsch; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 122</p> <p>"Grundlagen der Elektrotechnik" - anderer Autoren</p> <p>Fachbücher "Elektrische Maschinen"</p>

Modul M0618: Regenerative Energiesysteme und Energiewirtschaft			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Elektrizitätswirtschaft (L0316)	Vorlesung	1	1
Energiesysteme und Energiewirtschaft (L0315)	Vorlesung	2	2
Regenerative Energien (L0313)	Vorlesung	2	2
Regenerative Energien (L1434)	Gruppenübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Martin Kaltschmitt		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden einen Überblick über Charakteristiken von Energiesysteme und deren Wirtschaftlichkeitsbetrachtung geben. Dabei können sie die darin auftretenden Fragestellungen erläutern. Desweiteren können sie Kenntnisse zur Stromerzeugung, Stromverteilung und Stromhandel unter Einbeziehung fachangrenzender Kontexte in diesem Zusammenhang erläutern. Die Studierenden können diese auf viele Energiesysteme anwendbaren Kenntnisse besonders detailliert für erneuerbare Energiesysteme erläutern und kritisch Stellung dazu beziehen. Ferner können sie die Umweltauswirkungen durch der Nutzung von Regenerativen Energiesystemen erläutern.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage Methodiken zur detaillierten Bestimmung von Energienachfrage oder Energieerzeugung auf verschiedene Arten von Energiesystemen anzuwenden. Desweiteren können sie Energiesysteme technisch, ökologisch und wirtschaftlich bewerten und unter bestimmten gegebenen Voraussetzungen auch auslegen. Die dafür nötigen Berechnungsvorschriften können sie fachspezifisch, vor allem durch nicht standardisierte Lösungen eines Problems, auswählen.  Die Studierenden sind in der Lage Fragestellungen aus dem Fachgebiet und Ansätze zu dessen Bearbeitung mündlich zu erläutern und in den jeweiligen Zusammenhang einzuordnen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, geeignete technische Alternativen zu untersuchen und letztlich auch anhand technischer, ökonomischer und ökologischer Kriterien - und damit unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten zu bewerten, um so einen wirksamen Beitrag zu einer nachhaltigeren und zukunftsfähigeren Energieversorgung leisten zu können.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über das Fachgebiet erschließen, Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen transformieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	3 Stunden schriftliche Klausur		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0316: Elektrizitätswirtschaft	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt, Dr. Andreas Wiese
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Energie im Energiesystem</li> <li>• Nachfrage und Nutzung elektrischer Energie (Haushalte, Industrie, "neue" Nachfrager (u.a. e-Mobilität))</li> <li>• Stromerzeugung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Stromerzeugungstechniken aus fossilen Energieträgern und ihre Erzeugungscharakteristik</li> <li>◦ KWK-Technologien und ihre Erzeugungscharakteristik</li> <li>◦ Stromerzeugungstechniken aus erneuerbarer Energien und ihre Erzeugungscharakteristik</li> </ul> </li> <li>• Stromverteilung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ "Klassische" Verteilung elektrischer Energie</li> <li>◦ Herausforderungen fluktuierender dezentraler Stromerzeugung</li> </ul> </li> <li>• Stromhandel (Strommarkt, Strombörse, Emissionshandel)</li> <li>• Fernwärmewirtschaft</li> <li>• Rechtliche und administrative Aspekte                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Energiewirtschaftsgesetz</li> <li>◦ Förderinstrumente für erneuerbare Energien</li> <li>◦ KWK-Gesetz</li> </ul> </li> <li>• Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung</li> </ul>
Literatur	Folien der Vorlesung

Lehrveranstaltung L0315: Energiesysteme und Energiewirtschaft	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie: Entwicklung und Bedeutung</li> <li>• Grundlagen und Grundbegriffe</li> <li>• Energienachfrage und deren Entwicklung (Wärme, Strom, Kraftstoffe)</li> <li>• Energievorräte und -quellen</li> <li>• Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung</li> <li>• End-/Nutzenergie aus Mineralöl, Erdgas, Kohle, Uran, Sonstige</li> <li>• Rechtliche, administrative und organisatorische Aspekte von Energiesystemen</li> <li>• Energiesysteme als permanente Optimierungsaufgabe</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopien der Folien</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0313: Regenerative Energien	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung</li> <li>• Sonnenenergie zur Wärme- und Stromerzeugung</li> <li>• Windenergie zur Stromerzeugung</li> <li>• Wasserkraft zur Stromerzeugung</li> <li>• Meeresenergie zur Stromerzeugung</li> <li>• Geothermische Energie zur Wärme- und Stromerzeugung</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage</li> <li>• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg, 2007</li> </ul>

Lehrveranstaltung L1434: Regenerative Energien	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Martin Kaltschmitt
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Studierenden bearbeiten Aufgaben im Bereich der erneuerbaren Energien. Ihre Lösungsansätze präsentieren sie in der Übungsgruppe und diskutieren mit den Mits Studierenden und dem Lehrpersonal im Anschluss darüber.</p> <p>Mögliche Themen der Aufgaben sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solarthermische Wärmeerzeugung</li> <li>• Konzentration Solarthermie</li> <li>• Photovoltaik</li> <li>• Windenergie</li> <li>• Wasserkraft</li> <li>• Wärmepumpe</li> <li>• Tiefe Geothermie</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage</li> <li>• Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy - Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg, 2007</li> </ul>

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)		Vorlesung	3
Projekt Entrepreneurship (L0882)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christoph Ihl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären</li> <li>• grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess)</li> <li>• wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen</li> <li>• Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern</li> <li>• Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling)</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren</li> <li>• Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren</li> <li>• Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden</li> <li>• Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen</li> <li>• Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen</li> <li>• erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren</li> <li>• respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen</li> <li>• unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		



Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht  
 Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht  
 Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
 Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht  
 Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht  
 Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
 Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht  
 Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht  
 Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht  
 Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lühje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL</li> <li>• Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft</li> <li>• Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung</li> <li>• Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain</li> <li>• Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme</li> <li>• Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse</li> <li>• Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing</li> <li>• Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik</li> <li>• Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen</li> <li>• Grundzüge des Personalmanagements</li> <li>• Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses</li> <li>• Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung</li> <li>• Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling</li> <li>• Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>

Lehrveranstaltung L0882: Projekt Entrepreneurship	
<b>Typ</b>	Problemorientierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen.</p> <p>Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.</p>
<b>Literatur</b>	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Modul M0538: Wärme- und Stoffübertragung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Wärme- und Stoffübertragung (L0101)		Vorlesung	2              4
Wärme- und Stoffübertragung (L0102)		Gruppenübung	1              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Irina Smirnova		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse: Technische Thermodynamik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können die Energieübertragung in Form von Wärme in verfahrenstechnischen Apparaten (z.B. Wärmeübertrager oder chemische Reaktoren) und alltäglichen Problemstellungen erklären sowie qualitativ und quantitativ bestimmen.</li> <li>Dabei können sie verschiedene Arten der Wärmeübertragung unterscheiden und beschreiben, nämlich Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmedurchgang und Wärmestrahlung.</li> <li>Die Studierenden können die physikalischen Grundlagen des Stofftransportes detailliert erklären und mit Hilfe geeigneter Theorien qualitativ und quantitativ beschreiben.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, die Analogien zwischen Wärme- und Stoffübertragungsprozessen darzustellen und auch komplexe gekoppelte Prozesse detailliert zu beschreiben.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Unter Anwendung des erlangten Wissens können die Studierenden den Bilanzraum für ein gegebenes Transportproblem sinnvoll auswählen und die dazugehörigen Energie- und Stoffströme entsprechend bilanzieren.</li> <li>Sie können die spezifischen Wärmeübergangsprobleme (z.B. Beheizung chemischer Reaktoren oder Temperaturveränderungen in strömenden Fluiden) lösen und die dazugehörigen Wärmeströme berechnen.</li> <li>Die Studierenden können die Skalierung der technischen Prozesse und Apparate mit Hilfe dimensionsloser Kennzahlen bewerkstelligen.</li> <li>Sie können Stoffübergang in Form von Konvektion und Diffusion sowie Stoffdurchgang unterscheiden und zur Beschreibung und Auslegung von Stoffübertragern (z.B. Extraktions- oder Rektifikationskolonnen) nutzen.</li> <li>In diesem Zusammenhang können die Studierenden Grundtypen von Wärme- und Stoffübertragern anhand ihrer Vor- und Nachteile für einen spezifischen Anwendungsfall auswählen und auslegen.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten und Korrelationen zwischen dimensionslosen Kennzahlen für spezielle Anwendungsfälle selbstständig aus geeigneten Quellen zu beschaffen.</li> <li>Darüber hinaus können sie sowohl stationäre als auch instationäre Vorgänge in verfahrenstechnischen Apparaten berechnen.</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen und dieses gebündelt zur Lösung konkreter technischer Probleme einzusetzen. Hierzu zählen insbesondere die Lehrveranstaltungen Strömungsmechanik, Chemische Verfahrenstechnik und Thermodynamik.</p> <p><i>Personale Kompetenzen</i></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse in den Tutorien mündlich präsentieren</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und deren Qualität zu beurteilen.</li> <li>Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Clicker-System, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 138, Präsenzstudium 42		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten; Theorie und Rechenaufgaben (schriftlich)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht		

General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht
Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0101: Wärme- und Stoffübertragung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wärmeübertragung                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung, Eindimensionale Wärmeleitung</li> <li>2. Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang</li> <li>3. Wärmeübertrager</li> <li>4. Mehrdimensionale Wärmeleitung</li> <li>5. Instationäre Wärmeleitung</li> <li>6. Wärmestrahlung</li> </ol> </li> <li>2. Stoffübertragung                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einseitige Diffusion, Äquimolare Gegenstromdiffusion</li> <li>2. Grenzschichttheorie, Instationäre Stoffübertragung</li> <li>3. Wärme- und Stoffübertragung Einzelpartikel/Festbett</li> <li>4. Kopplung Stoffübertragung mit chemischen Reaktionen</li> </ol> </li> </ol>
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. H.D. Baehr und K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer</li> <li>2. VDI-Wärmeatlas</li> </ol>

Lehrveranstaltung L0102: Wärme- und Stoffübertragung	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wärmeübertragung                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung, Eindimensionale Wärmeleitung</li> <li>2. Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang</li> <li>3. Wärmeübertrager</li> <li>4. Mehrdimensionale Wärmeleitung</li> <li>5. Instationäre Wärmeleitung</li> <li>6. Wärmestrahlung</li> </ol> </li> <li>2. Stoffübertragung                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einseitige Diffusion, Äquimolare Gegenstromdiffusion</li> <li>2. Grenzschichttheorie, Instationäre Stoffübertragung</li> <li>3. Wärme- und Stoffübertragung Einzelpartikel/Festbett</li> <li>4. Kopplung Stoffübertragung mit chemischen Reaktionen</li> </ol> </li> </ol> <p>Die Studierenden bearbeiten Aufgaben in Kleingruppen und stellen die Ergebnisse in der Übungsgruppe vor.</p>
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. H.D. Baehr und K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer</li> <li>2. VDI-Wärmeatlas</li> </ol>

Modul M0546: Thermische Grundoperationen			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Thermische Grundoperationen (L0118)		Vorlesung	3              3
Thermische Grundoperationen (L0119)		Gruppenübung	2              1
Thermische Grundoperationen (L0141)		Hörsaalübung	1              1
Thermische Grundoperationen (L1159)		Laborpraktikum	1              1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Irina Smirnova		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Empfohlene Vorkenntnisse: Thermodynamik III		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können verschiedene Arten von Trennprozessen fluider Gemische unterscheiden und beschreiben, zum Beispiel Rektifikation, Extraktion und Adsorption.</li> <li>Sie sind in der Lage den Verlauf der Konzentrationen in Trennprozessen zu beschreiben und zu erklären, den Energiebedarf von Trennprozessen abzuschätzen und Möglichkeiten zu benennen, wie bei Trennprozessen Energie eingespart werden kann.</li> <li>Die Studierenden kennen Methoden zur trenntechnischen Auslegung von Trennapparaten.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unter Anwendung des erlangten Wissens können die Studierenden den Bilanzraum für ein gegebenes Trennverfahren sinnvoll auswählen und die dazugehörigen Energie- und Stoffströme entsprechend bilanzieren.</li> <li>Die Studierenden können verschiedene grafische Methoden zur Auslegung eines Trennverfahrens anwenden und mit diesen beispielsweise die benötigte Stufenanzahl des Trennprozesses bestimmen.</li> <li>Die Studierenden können Grundtypen von thermischen Trennverfahren anhand ihrer Vor- und Nachteile für einen spezifischen Anwendungsfall auswählen und auslegen.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten selbstständig aus geeigneten Quellen (Diagrammen oder Tabellen) zu beschaffen.</li> <li>Darüber hinaus können sie sowohl kontinuierliche als auch diskontinuierliche Trennprozesse berechnen.</li> <li>Die Studierenden können ihr theoretisches Wissen im Rahmen von einem Praktikum anhand eigener Experimenten überprüfen</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, die theoretischen Grundlagen und die praktische Umsetzung der Praktikumsversuche mit dem Lehrpersonal mündlich zu diskutieren</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen und dieses gebündelt zur Lösung konkreter technischer Probleme einzusetzen. Hierzu zählen insbesondere die Lehrveranstaltungen Thermodynamik, Prozess und Anlagentechnik sowie auch Strömungsmechanik und Chemische Verfahrenstechnik.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse in den Tutorien präsentieren.</li> <li>Die Studierenden können in kleinen Gruppen praktische Laborarbeit verrichten und dabei selbstständig eine sinnvolle Arbeitsteilung etablieren. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu diskutieren und in einem Abschlussprotokoll wissenschaftlich zu dokumentieren.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und deren Qualität zu beurteilen.</li> <li>Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe klausurnaher Aufgaben kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 82, Präsenzstudium 98		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten; Theorie und Rechenaufgaben (schriftlich)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht		

General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0118: Thermische Grundoperationen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen</li> <li>• Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse</li> <li>• Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm</li> <li>• Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation</li> <li>• Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm</li> <li>• Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische</li> <li>• Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen</li> <li>• Trocknung</li> <li>• Chromatographische Trennverfahren</li> <li>• Membrantrennverfahren</li> <li>• Energiebedarf von Trennprozessen</li> <li>• Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen</li> <li>• Auswahl von Trennprozessen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik</li> <li>• J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980</li> <li>• Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995</li> <li>• J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998.</li> <li>• Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980</li> <li>• Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997</li> <li>• Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 .</li> <li>• R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006.             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie</li> </ul> </li> </ul>

Lehrveranstaltung L0119: Thermische Grundoperationen	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen</li> <li>• Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse</li> <li>• Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm</li> <li>• Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation</li> <li>• Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm</li> <li>• Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische</li> <li>• Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen</li> <li>• Trocknung</li> <li>• Chromatographische Trennverfahren</li> <li>• Membrantrennverfahren</li> <li>• Energiebedarf von Trennprozessen</li> <li>• Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen</li> <li>• Auswahl von Trennprozessen</li> </ul> <p>Die Studierenden bearbeiten Aufgaben in Kleingruppen und stellen die Ergebnisse in der Übungsgruppe vor</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik</li> <li>• J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980</li> <li>• Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995</li> <li>• J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998.</li> <li>• Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980</li> <li>• Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997</li> <li>• Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 .</li> <li>• R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006.</li> <li>• Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0141: Thermische Grundoperationen	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen</li> <li>• Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse</li> <li>• Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm</li> <li>• Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation</li> <li>• Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm</li> <li>• Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische</li> <li>• Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen</li> <li>• Trocknung</li> <li>• Chromatographische Trennverfahren</li> <li>• Membrantrennverfahren</li> <li>• Energiebedarf von Trennprozessen</li> <li>• Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen</li> <li>• Auswahl von Trennprozessen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik</li> <li>• J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980</li> <li>• Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995</li> <li>• J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998.</li> <li>• Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980</li> <li>• Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997</li> <li>• Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 .</li> <li>• R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006.</li> <li>• Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie</li> </ul>



Lehrveranstaltung L1159: Thermische Grundoperationen	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Studienleistung</b>	Verpflichtende Teilnahme am Kolloquium zu allen Praktikumsversuchen und Versuchsprotokoll, ebenfalls Pflicht. Keine Möglichkeit für Bonuspunkte.
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Studierenden absolvieren in diesem Praktikum acht Versuche. Zu jedem der acht Versuche gibt es ein Kolloquium. In diesem reflektieren die Studierenden ihr Wissen und diskutieren es anschließend auf Fachebene mit dem Lehrpersonal und den Mitstudierenden.</p> <p>Die Studierenden arbeiten stark arbeitsteilig in kleinen Gruppen. Über alle Versuche wird ein Abschlussprotokoll verfasst. Die Studierenden erhalten eine Rückmeldung zu den Standards des wissenschaftlichen Schreibens, sodass sie über die Dauer des Praktikums ihre Kompetenzen in diesem Bereich ausbauen können.</p> <p>Themen des Praktikums:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen</li> <li>• Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse</li> <li>• Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm</li> <li>• Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation</li> <li>• Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm</li> <li>• Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische</li> <li>• Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen</li> <li>• Trocknung</li> <li>• Chromatographische Trennverfahren</li> <li>• Membrantrennverfahren</li> <li>• Energiebedarf von Trennprozessen</li> <li>• Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen</li> <li>• Auswahl von Trennprozessen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik</li> <li>• J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980</li> <li>• Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995</li> <li>• J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998.</li> <li>• Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980</li> <li>• Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997</li> <li>• Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 .</li> <li>• R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006.</li> <li>• Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie</li> </ul>

Modul M0956: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Laborpraktikum: Labor-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (L1119)		Laborpraktikum	2            2
Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure (L1116)		Vorlesung	2            3
Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure (L1118)		Hörsaalübung	1            1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Sven Krause		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Physik, Chemie und Elektrotechnik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können die wesentlichen Grundlagen der Messtechnik (Größen und Einheiten, Messunsicherheit, Kalibrierung, Statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen) benennen.  Sie können die wesentlichen Messverfahren zu Messung verschiedenartiger Messgrößen (elektrische Größen, Temperatur, mechanische Größen, Menge, Durchfluss, Zeit, Frequenz) skizzieren.  Sie können die Funktionsweise wichtiger Analyseverfahren (Gas-Sensoren, Spektroskopie, Gaschromatographie) beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können zu gegebenen Problemen geeignete Messverfahren auswählen und entsprechende Messgeräte praktisch anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem Fachgebiet der Messtechnik und Ansätze zu deren Bearbeitung mündlich zu erläutern und in den jeweiligen Zusammenhang und Einsatzbereich einzuordnen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können in Gruppen gemeinsam zu Arbeitsergebnissen kommen und diese gemeinsam in Protokollen zusammenfassen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig, sich selbstständig in neuartige Messverfahren einzuarbeiten.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	105 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1119: Laborpraktikum: Labor-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Verpflichtende Teilnahme an Kolloquium vor jedem Versuch, verpflichtende Abgabe eines Versuchsprotokolls (ca. 10 Seiten inkl. Bildern). Keine Benotung, kein Bonus.
<b>Dozenten</b>	Dr. Wolfgang Schröder
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Messverfahren zur Bestimmung unterschiedlicher gasförmiger Schadstoffe in Autoabgasen kennengelernt und angewandt werden.</p> <p>Versuch 1: Emissions- und Immissionsmessung gasförmiger Schadstoffe: Im Rahmen dieses Versuches sollen verschiedene</p> <p>Versuch 2: Simulation und Messung von Asynchronmaschine und Kreiselpumpe: Das dynamische Verhalten eines Drehstromasynchronmotors in einem Pumpenantrieb wird untersucht. Der Anlaufvorgang wird auf einem Rechner simuliert und mit Messungen an einem Versuchsstand verglichen.</p> <p>Versuch 3: Michelson-Interferometer und Faseroptik: Dieser Versuch soll dem Verständnis grundlegender optischer Phänomene dienen und deren Anwendung am Michelson-Interferometer und an Lichtleitfasern demonstrieren.</p> <p>Versuch 4: Identifikation der Parameter einer Regelstrecke und optimale Einstellung eines Reglers</p>
<b>Literatur</b>	<p>Versuch 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leith, W.: Die Analyse der Luft und ihrer Verunreinigung in der freien Atmosphäre und am Arbeitsplatz. 2. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1974</li> <li>Birkle, M.: Meßtechnik für den Immissionsschutz, Messen der gas- und partikelförmigen Luftverunreinigungen. R. Oldenburg Verlag, München-Wien, 1979</li> <li>Luftbericht 83/84, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Bezirksangelegenheiten, Naturschutz und Umweltgestaltung</li> <li>Gebrauchs- und Bedienungsanweisungen</li> <li>VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 5: VDI-Richtlinien 2450 Bl.1, 2451 Bl.4, 2453 Bl.5, 2455 Bl.1</li> </ul> <p>Versuch 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen über elektrische Maschinen, speziell: Asynchronmotoren</li> <li>Simulationsmethoden, speziell: Verwendung von Blockschaltbildern</li> <li>Betriebsverhalten von Kreispumpen, speziell: Kennlinien, Ähnlichkeitsgesetze</li> </ul> <p>Versuch 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Unger, H.-G.: Optische Nachrichtentechnik, Teil 1: Optische Wellenleiter. Hüthing Verlag, Heidelberg, 1984</li> <li>Dakin, J., Cushaw, B.: Optical Fibre Sensors: Principles and Components. Artech House Boston, 1988</li> <li>Culshaw, B., Dakin, J.: Optical Fibre Sensors: Systems and Application. Artech House Boston, 1989</li> </ul> <p>Versuch 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leonhard: Einführung in die Regelungstechnik. Vieweg Verlag, Braunschweig-Wiesbaden</li> <li>Jan Lunze: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen</li> </ul>

Lehrveranstaltung L1116: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Sven Krause
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>1 Grundlagen</p> <p>1.1 Größen und Einheiten</p> <p>1.2 Messunsicherheit</p> <p>1.3 Kalibrierung</p> <p>1.4 Statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen</p> <p>2 Messung elektrischer Größen</p> <p>2.1 Strom und Spannung</p> <p>2.2 Impedanz</p> <p>2.3 Messverstärker</p> <p>2.4 Darstellung des Zeitverlaufs elektrischer Signale</p> <p>2.5 Analog-Digital-Wandlung</p> <p>2.6 Datenübertragung</p> <p>3 Messung nichtelektrischer Größen</p> <p>3.1 Temperatur</p> <p>3.2 Länge, Weg, Winkel</p> <p>3.3 Dehnung, Kraft, Druck</p> <p>3.4 Menge, Durchfluss</p> <p>3.5 Zeit, Frequenz</p> <p>4 Analyseverfahren</p> <p>4.1 Gas-Sensoren</p> <p>4.2 Spektroskopie</p> <p>4.3 Gaschromatographie</p> <p>Am Ende jeder Vorlesungsstunde stellen Studierende einzelne spezielle Messtechniken und Messergebnisse mündlich vor.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Lerch, R.: „Elektrische Messtechnik; Analoge, digitale und computergestützte Verfahren“, Springer, 2006, ISBN: 978-3-540-34055-3.</p> <p>Profos, P. Pfeifer, T.: „Handbuch der industriellen Messtechnik“, Oldenbourg, 2002, ISBN: 978-3486217940.</p>

Lehrveranstaltung L1118: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Sven Krause
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0639: Wärmekraftwerke			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Wärmekraftwerke (L0206)		Vorlesung	3              4
Wärmekraftwerke (L0210)		Hörsaalübung	2              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Alfons Kather		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Technische Thermodynamik I und II"</li> <li>• "Wärmeübertragung"</li> <li>• "Strömungsmechanik"</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i></p> <p>Studierende können Aussagen über die Entwicklung des Strombedarfs und die thermodynamische Energieumwandlung in dem Kraftwerk treffen, die unterschiedlichen Kraftwerkstypen und den Aufbau des Kraftwerkblockes beschreiben und die Kenndaten von Kraftwerken definieren. Darüber hinaus können sie die erforderlichen Rauchgasreinigungsanlagen sowie andere Maßnahmen zum Umweltschutz beschreiben und die Kombinationsmöglichkeiten zwischen konventionellen fossilen Kraftwerken und regenerativen Kraftwerken (Solarthermie, Windkraftanlagen) oder Kraftwerken mit Carbon Capture and Storage bewerten.</p> <p>Die Studierenden können Funktion, Auslegung und Betrieb thermischer und hydraulischer Strömungsmaschinen im Grundsatz beschreiben. Die Studierenden können die Umweltauswirkungen durch Versauerung, Feinstaub-, CO<sub>2</sub>-Emission sowie deren Einfluss auf das Klima erläutern. Die Studierenden können die Anforderungen an den Betrieb aus der Kombination konventioneller Wärmekraftwerke und fluktuierender erneuerbarer Energiequellen beschreiben und diskutieren und technische Lösungen zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit und der Netzstabilität unter Einbezug von Wirtschaftlichkeitskriterien benennen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, anhand von Theorien und Methoden der Energiegewinnung aus fossilen Brennstoffen sowie vertieften Kenntnissen zum Aufbau von Wärmekraftwerken, grundlegende Zusammenhänge bei der Strom- und Wärmeerzeugung zu erkennen und konzeptionelle Lösungen zu entwickeln. Durch Gliedern von Problemen, Beherrschen der Schnittstellenproblematik und der Lösungsmethodik bei der umweltverträglichen Strom- und Wärmeerzeugung, wird die Entwicklungsmethodik von realisierbaren, optimierten Konzepten erlernt. Aus der Darstellung des technischen Inhalts wird den Studierenden möglich, Überlegungen bezüglich des Strommixes im energiepolitischen Dreieck (Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Umweltschutz) zu verfolgen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Aspekte der Auslegung von Kraftwerkskreisläufen mit der spezialisierten Software EBSILON Professional™ zu veranschaulichen und selbstständig vereinfachte Kraftwerksprozesssimulationen zu programmieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage vereinfachte Berechnungen von Strömungsmaschinen sowohl im Kontext der Gesamtanlage als auch von einzelnen Stufen durchzuführen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Die Studierenden können in kleinen Gruppen die fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse mündlich präsentieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, geeignete technische Alternativen zu untersuchen, um den umwelttechnischen und sozialen Fußabdruck ihres Ingenieurwirkens zu minimieren und die Energiewende effektiv zu unterstützen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Studierende sind fähig mit Hilfe von Hinweisen eigenständig simple Simulationsmodelle zu entwickeln und Szenarienanalysen durchzuführen. Dabei werden die theoretischen und praktischen Kenntnisse aus der Vorlesung fundiert und mögliche Auswirkungen von unterschiedlichen Gestaltungszusammenhängen und Randbedingungen veranschaulicht. Studierende sind fähig, eigenständig das Betriebsverhalten von Wärmekraftwerken zu analysieren und ausgewählte Größen und Kennlinien daraus zu berechnen.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Klausur 120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0206: Wärmekraftwerke	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Studienleistung</b>	Insgesamt 10 schriftliche Aufgaben im Vorlesungszeitraum zum Stoff der vorangegangenen Vorlesung (freiwillig, je ca. 5 min). Bei allen bestandenen Aufgaben wird ein Bonus auf der Endnote der Modulprüfung von maximal 0,3 gewährt.
<b>Dozenten</b>	Prof. Alfons Kather
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Im 1. Teil der Veranstaltung es geht um speziellere Themen der Wärmekraftwerktechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strombedarf, Prognosen</li> <li>• Thermodynamische Grundlagen</li> <li>• Energieumwandlungen im Kraftwerk</li> <li>• Kraftwerkstypen</li> <li>• Aufbau des Kraftwerkblockes</li> <li>• Einzelelemente des Kraftwerks</li> <li>• Kühlsysteme</li> <li>• Rauchgasreinigungsanlagen</li> <li>• Kenndaten des Kraftwerks</li> <li>• Werkstoffe im Kraftwerk</li> <li>• Kraftwerkstandorte</li> <li>• Solarthermie/Geothermie/Carbon Capture and Storage</li> </ul> <p>Im 2. Teil wird eine Übersicht über Strömungsmaschinen gegeben. Dies beinhaltet die Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebilanz einer Strömungsmaschine, thermische Turbomaschinen</li> <li>• Theorie der Turbinen- und Verdichterstufe</li> <li>• Gleich- und Überdruckbeschauelung</li> <li>• Strömungsverluste</li> <li>• Kennzahlen</li> <li>• axiale und radiale Bauart</li> <li>• Konstruktionselemente</li> <li>• hydraulische Strömungsmaschinen</li> <li>• Pumpen- und Wasserturbinenbauarten</li> <li>• Dampfkraftanlagen</li> <li>• Gasturbinenanlagen</li> </ul> <p>Auf Umweltauswirkungen wegen Versauerung, Feinstaub- oder CO<sub>2</sub>-emissionen ebenso wie auf den klimatischen Einfluss wird insbesondere eingegangen. Die Anforderungen an den Betrieb aus der Kombination konventioneller Wärmekraftwerke mit fluktuierenden erneuerbaren Energiequellen werden diskutiert und technische Lösungen zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit und der Netzstabilität präsentiert, unter Betrachtung auch von Wirtschaftlichkeitskriterien. Dabei wird auch insbesondere der Blick auf die Umwelt- und Klimaverträglichkeit der einzelnen Optionen gelenkt, sodass ein Bewusstsein für die Verantwortung des eigenen Handelns entstehen und das potenzielle Ausmaß aus unterschiedlichen Lösungsansätzen ersichtlich werden kann.</p> <p>Es wird angestrebt interessierten Studierenden eine mehrtägige Exkursion im Rahmen der Vorlesung anzubieten. In dieser kommen die Studierenden in direkten Kontakt mit dem gesamten Berufsfeld der Energietechnik. Die Studierenden werden durch Gespräche mit den Anlagenbetreuern in der Lage sein, einen Überblick über tägliche Betriebsprobleme und deren Lösung zu gewinnen.</p> <p>Diese Maßnahme ist allerdings stark von ausreichenden finanziellen Zuwendungsmitteln abhängig und kann daher nicht garantiert werden.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalide: Kraft- und Arbeitsmaschinen</li> <li>• Thomas, H.J.: Thermische Kraftanlagen. Springer-Verlag, 1985</li> <li>• Strauß, K.: Kraftwerktechnik. Springer-Verlag, 2006</li> <li>• Kugeler und Phlippen: Energietechnik. Springer-Verlag, 1990</li> <li>• T. Bohn (Hrsg.): Handbuchreihe Energie, Band 7: Gasturbinenkraftwerke, Kombikraftwerke, Heizkraftwerke und Industriekraftwerke, Technischer Verlag Resch / Verlag TÜV Rheinland</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0210: Wärmekraftwerke	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Testat zum Umgang mit dem Programm EBSILON® Professional (freiwillig, Testatdauer 15 min). Die Studierenden sollen am PC in 15 min kleine Aufgaben mit dem Programm bearbeiten, welches in der Hörsaalübung vorgestellt wird. Bei allen bestandenen Aufgaben wird ein Bonus auf der Endnote der Modulprüfung von maximal 0,3 gewährt.
<b>Dozenten</b>	Prof. Alfons Kather
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Im 1. Teil der Veranstaltung wird ein Übersicht über Strömungsmaschinen und Wärmekraftanlagen angeboten. Dies beinhaltet die Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebilanz einer Strömungsmaschine, thermische Turbomaschinen</li> <li>• Theorie der Turbinen- und Verdichterstufe</li> <li>• Gleich- und Überdruckbeschauelung</li> <li>• Strömungsverluste</li> <li>• Kennzahlen</li> <li>• axiale und radiale Bauart</li> <li>• Konstruktionselemente</li> <li>• hydraulische Strömungsmaschinen</li> <li>• Pumpen- und Wasserturbinenbauarten</li> <li>• Dampfkraftanlagen</li> <li>• Gasturbinenanlagen</li> <li>• Dieselmotorenanlagen</li> <li>• Abwärmennutzung</li> </ul> <p>und mündet im 2. Teil in die spezialisierten Themen der Wärmekraftwerkstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strombedarf, Prognosen</li> <li>• Thermodynamische Grundlagen</li> <li>• Energieumwandlungen im Kraftwerk</li> <li>• Kraftwerkstypen</li> <li>• Aufbau des Kraftwerkblockes</li> <li>• Einzelelemente des Kraftwerks</li> <li>• Kühlsysteme</li> <li>• Rauchgasreinigungsanlagen</li> <li>• Kenndaten des Kraftwerks</li> <li>• Werkstoffprobleme</li> <li>• Kraftwerkstandorte</li> </ul> <p>Auf Umweltauswirkungen wegen Versauerung, Feinstaub- oder CO<sub>2</sub>-emissionen ebenso wie auf den klimatischen Einfluss wird insbesondere eingegangen. Die Anforderungen auf den Betrieb aus der Kombination konventioneller Wärmekraftwerke mit fluktuierenden erneuerbaren Energiequellen werden diskutiert und technische Lösungen zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit und der Netzstabilität präsentiert, unter Betrachtung auch von Wirtschaftlichkeitskriterien. Dabei wird auch insbesondere der Blick auf die Umwelt- und Klimaverträglichkeit der einzelnen Optionen gelenkt, sodass ein Bewusstsein für die Verantwortung des eigenen Handelns entstehen und das potenzielle Ausmaß aus unterschiedlichen Lösungsansätzen ersichtlich werden kann.</p> <p>Im Rahmen der Übung lernen die Studierenden die Nutzung der spezialisierten Software EBSILON Professional<sup>TM</sup> kennen. Dabei werden Aufgaben selbstständig in Kleingruppen am PC gelöst, um Aspekte der Auslegung von Kraftwerkskreisläufen zu veranschaulichen. Die Studierenden präsentieren ihre Lösungen mündlich und können im Anschluss Fragen stellen und Feedback erhalten. Die Erbringung der studienbegleitenden Leistung wirkt sich positiv auf die Endnote der Studierenden aus.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte</li> <li>• Kalide: Kraft- und Arbeitsmaschinen</li> <li>• Thomas, H.J.: Thermische Kraftanlagen. Springer-Verlag, 1985</li> <li>• Strauß, K.: Kraftwerkstechnik. Springer-Verlag, 2006</li> <li>• Kugeler und Philippen: Energietechnik. Springer-Verlag, 1990</li> <li>• T. Bohn (Hrsg.): Handbuchreihe Energie, Band 7: Gasturbinenkraftwerke, Kombikraftwerke, Heizkraftwerke und Industriekraftwerke, Technischer Verlag Resch / Verlag TÜV Rheinland</li> </ul>

Modul M0933: Grundlagen der Werkstoffwissenschaften			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I (L1085)	Vorlesung	2	2
Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II (Keramische Hochleistungswerkstoffe, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe) (L0506)	Vorlesung	2	2
Physikalische und Chemische Grundlagen der Werkstoffwissenschaften (L1095)	Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jörg Weißmüller		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Physik, Chemie und Mathematik der gymnasialen Oberstufe.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studenten verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Metallen, Keramiken und Polymeren und können diese verständlich wiedergeben. Grundlegende Kenntnisse betreffen dabei insbesondere die Fragen nach atomarem Aufbau, Gefüge, Phasendiagrammen, Phasenumwandlungen, Korrosion und mechanischen Eigenschaften. Die Studenten kennen die wichtigsten Aspekte der Methodik bei der Untersuchung von Werkstoffen und können methodische Zugänge zu gegebene Eigenschaften benennen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studenten sind in der Lage, Materialphänomene auf die zu Grunde liegenden physikalisch-chemischen Naturgesetze zurückzuführen. Mit Materialphänomenen sind hier mechanische Eigenschaften wie Festigkeit, Duktilität und Steifigkeit gemeint, sowie chemische Eigenschaften wie Korrosionsbeständigkeit und Phasenumwandlungen wie Erstarrung, Ausscheidung, oder Schmelzen. Die Studenten können die Beziehung zwischen den Verarbeitungsbedingungen und dem Gefüge erklären und sie können die Auswirkungen des Gefüges auf das Materialverhalten darstellen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	-		
<i>Selbstständigkeit</i>	-		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1085: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Jörg Weißmüller
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Grundlegende Kenntnisse zu Metallen: Atomarer Aufbau, Gefüge, Phasen diagramme, Phasenumwandlungen, Mechanische Prüfung, Mechanische Eigenschaften, Konstruktionswerkstoffe
<b>Literatur</b>	Vorlesungsskript  W.D. Callister: Materials Science and Engineering - An Introduction. 5th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7



Lehrveranstaltung L0506: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II (Keramische Hochleistungswerkstoffe, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe)	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Gerold Schneider
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Grundlegende Kenntnisse zu Keramiken, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen: Herstellung, Verarbeitung, Struktur und Eigenschaften</p> <p>Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen und Methoden; Grundkenntnisse zum Aufbau und Eigenschaften von Keramiken, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen; Vermittlung von Methodik bei der Untersuchung von Werkstoffen.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Vorlesungsskript</p> <p>W.D. Callister: Materials Science and Engineering -An Introduction-5th ed., John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7</p>

Lehrveranstaltung L1095: Physikalische und Chemische Grundlagen der Werkstoffwissenschaften	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Müller
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation: „Atome im Maschinenbau?“</li> <li>• Grundbegriffe: Kraft und Energie</li> <li>• Die elektromagnetische Wechselwirkung</li> <li>• „Detour“: Mathematische Grundlagen (komplexe e-Funktion etc.)</li> <li>• Das Atom: Bohrsches Atommodell</li> <li>• Chemische Bindung</li> <li>• Das Vielteilchenproblem: Lösungsansätze und Strategien</li> <li>• Beschreibung von Nahordnungsphänomene mittels statistischer Thermodynamik</li> <li>• Elastizitätstheorie auf atomarer Basis</li> <li>• Konsequenzen des atomaren Verhaltens auf makroskopische Eigenschaften: Diskussion von Beispielen (Metalllegierungen, Halbleiter, Hybridsysteme)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Für den <b>Elektromagnetismus</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergmann-Schäfer: „Lehrbuch der Experimentalphysik“, Band 2: „Elektromagnetismus“, de Gruyter</li> </ul> <p>Für die <b>Atomphysik</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haken, Wolf: „Atom- und Quantenphysik“, Springer</li> </ul> <p>Für die <b>Materialphysik und Elastizität</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hornbogen, Warlimont: „Metallkunde“, Springer</li> </ul>

Modul M1275: Umwelttechnik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Laborpraktikum Umwelttechnik (L1387)		Laborpraktikum	1              1
Umwelttechnik (L0326)		Vorlesung	2              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Joachim Gerth		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie sowie Biologie		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Mit Abschluss dieses Moduls erlangen die Studierenden vertieftes Wissen über Umwelttechnik. Sie sind in der Lage das Verhalten von Stoffen in der Umwelt grundlegend zu beschreiben. Die Studierenden können einen Überblick über die beteiligten wissenschaftlichen Disziplinen geben. Sie können Fachausdrücke erklären und den entsprechenden Methoden zuordnen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind fähig, geeignete Maßnahmen zum Management und zur Schadensminderung von Umweltproblemen vorzuschlagen. Sie können geochemische Parameter bestimmen und das Potential zur Verlagerung und zum Umbau toxischer Stoffe in der Umwelt einschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, sich selbständig begründete Meinungen dazu zu erarbeiten, wie Umwelttechnik zur nachhaltigen Entwicklung beiträgt, und diese Meinung vor der Gruppe zu präsentieren und zu verteidigen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend zu diskutieren. Sie sind in der Lage, gemeinsam verschiedene Lösungsansätze zu entwickeln und über deren theoretische und praktische Umsetzung zu beraten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über das Fachgebiet erschließen, sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen übertragen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42		
<b>Leistungspunkte</b>	3		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	1 Stunde Klausur		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1387: Laborpraktikum Umwelttechnik	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Dr. Joachim Gerth
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Dieser Versuch zeigt den Einfluss der Ionenstärke auf die Bindung von gelöstem Zink und Phosphat an Bodenoberflächen. Aus den Ergebnissen wird abgeleitet, wie das Oberflächenpotential von Bodenpartikeln durch Applikation von Salz beeinflusst werden kann und welche Konsequenzen für die Bindung von Nähr- und Schadstoffen daraus entstehen. Der Versuch wird mit einem eisenoxidreichen Bodenmaterial durchgeführt.</p> <p>Innerhalb des Laborpraktikums diskutieren die Studierenden verschiedene technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen, sowohl fachspezifisch und fachübergreifend. Sie sprechen verschiedene Lösungsansätze der Aufgabenstellung durch und beraten über die theoretische oder praktische Umsetzung.</p>
<b>Literatur</b>	<p>F. Scheffer und P. Schachtschabel (2002): "Lehrbuch der Bodenkunde" TUB Signatur AGG-308</p> <p>W.E.H. Blum (2007): "Bodenkunde in Stichworten" TUB Signatur AGG-317</p> <p>C. A. J. Appelo; D. Postma (2005): "Geochemistry, groundwater and pollution"</p> <p>TUB Signatur GWC-515</p>

Lehrveranstaltung L0326: Umwelttechnik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Dr. Joachim Gerth, Prof. Martin Kaltschmitt, Prof. Kerstin Kuchta
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführende Vorlesung in die Umweltwissenschaft:</li> <li>2. Umwelteffekte und Schadwirkungen</li> <li>3. Abwassertechnik</li> <li>4. Luftreinhaltung</li> <li>5. Lärmschutz</li> <li>6. Abfallentsorgung/Recycling</li> <li>7. Grundwasserschutz/Bodenschutz</li> <li>8. Erneuerbare Energien</li> <li>9. Ressourcenschonung und Energieeffizienz</li> </ol>
<b>Literatur</b>	Förster, U.: Umweltschutztechnik; 2012; Springer Berlin (Verlag) 8., Aufl. 2012; 978-3-642-22972-5 (ISBN)

Modul M0670: Partikeltechnologie und Feststoffverfahrenstechnik I			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Partikeltechnologie I (L0434)	Vorlesung	2	3
Partikeltechnologie I (L0435)	Gruppenübung	1	1
Partikeltechnologie I (L0440)	Laborpraktikum	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Stefan Heinrich		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, die grundlegenden Prozesse und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik zu benennen und im Kontext mit ihrer Anwendung in verfahrenstechnischen und umwelttechnischen Prozessen zu erklären. Außerdem sind sie in der Lage, Partikel und Partikelverteilungen zu beschreiben und ihre Schüttguteigenschaften zu erläutern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studenten sind in der Lage, Apparate und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik zur Erzielung von gewünschten Feststoffeigenschaften bzw. zur Emissionsminderung und zur Abscheidung aus Luft und Wasser auszuwählen und auszulegen. Insbesondere können sie diese Auswahl nicht nur für isolierte Einzelapparate treffen, sondern auch gegenseitige Abhängigkeiten in komplexen Prozessketten zu berücksichtigen. Außerdem sind sie befähigt, Partikel hinsichtlich der Prozessierbarkeit und ihrer umwelttechnischen Auswirkungen zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden können ihre Arbeit wissenschaftlich dokumentieren.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studenten sind in der Lage, fachliche Fragen mit Fachleuten mündlich zu diskutieren und in Gruppen gemeinsam Lösungen für technisch-wissenschaftliche Fragestellungen zu erarbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0434: Partikeltechnologie I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Heinrich
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennzeichnung und Darstellung von Partikeln und Partikelkollektiven</li> <li>• Kennzeichnung einer Trennung</li> <li>• Kennzeichnung einer Mischung</li> <li>• Zerkleinern</li> <li>• Agglomerieren/Kornvergrößerung</li> <li>• Lagern und Fließen von Schüttgütern</li> <li>• Grundlagen der Fluid-Feststoff-Strömungen</li> <li>• Verfahren zur Klassierung und Sortierung von Partikelkollektiven</li> <li>• Abtrennung von Partikeln aus Flüssigkeiten und Gasen</li> <li>• Strömungsmechanische Grundlagen der Wirbelschichttechnik</li> <li>• Hydraulische und pneumatische Förderung von Feststoffen</li> </ul> <p>Ein Schwerpunkt bei der Vorlesung ist es, nicht nur Grundlagen und Auslegung der Verfahren und Apparate darzustellen, sondern insbesondere auch die Einbindung in Herstellungsprozesse und Verfahren zum Beispiel der Luft- und Wasserreinigung zu behandeln.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Schubert, H.; Heidenreich, E.; Liepe, F.; Neeße, T.: Mechanische Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie, Leipzig, 1990.</p> <p>Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I und II. Springer Verlag, Berlin, 1992.</p>

Lehrveranstaltung L0435: Partikeltechnologie I	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Heinrich
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0440: Partikeltechnologie I	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Verpflichtender Praktikumsbericht: sechs Berichte (pro Versuch ein Bericht) à 5-10 Seiten.
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Heinrich
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikelmeßtechnik: Siebung und Laserstreulichtanalyse</li> <li>• Partikelmeßtechnik: Pipettenanalyse, Sedimentometer</li> <li>• Mischung</li> <li>• Zerkleinerung</li> <li>• Gaszyklon</li> <li>• Oberflächenbestimmung mit dem Blaine-Gerät, Handfilterversuch</li> <li>• Bestimmung von Schüttguteigenschaften</li> </ul> <p>Die Versuche werden in Gruppen von ca. 4 Studenten durchgeführt. Hierbei lernen die Studenten nicht nur die Apparate und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik kennen, sondern üben gleichzeitig während der Eingangskolloquia und den Endberichten zu den einzelnen Versuchen die Präsentation und Diskussion von fachlichen Fragestellungen und Ergebnissen. Sie erhalten Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeitsweise und Feedback zu ihrer eigenen Umsetzung, sodass sie über den Verlauf des Praktikums ihre Kompetenzen in diesem Bereich ausbauen können.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Schubert, H.; Heidenreich, E.; Liepe, F.; Neeße, T.: Mechanische Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie, Leipzig, 1990.</p> <p>Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I und II. Springer Verlag, Berlin, 1992.</p>

Modul M1274: Umweltbewertung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Umweltbewertung (L0860)		Vorlesung	2              2
Umweltbewertung (L1054)		Gruppenübung	1              1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Martin Kaltschmitt		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie sowie Biologie		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Mit Abschluss dieses Moduls erlangen die Studierenden vertieftes Wissen über wichtige Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge für potentielle Umweltprobleme, die durch Produktionsprozesse, Projekte oder bauliche Maßnahmen entstehen können. Sie besitzen Kenntnisse über die Methodenvielfalt und sind kompetent im Umgang mit verschiedenen Methoden und Instrumenten zur Bewertung von Umweltauswirkungen bzw. Umweltschäden. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, die Komplexität dieser Umweltprozesse sowie Unsicherheiten und Schwierigkeiten bei deren Messung und Beurteilung einzuschätzen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studenten können aus der Vielfalt der Bewertungsmethoden eine für den jeweiligen Anwendungsfall geeignete Methode auswählen und können dadurch geeignete Maßnahmen zum Management und zur Schadensminderung für reale unternehmerische oder planerische Probleme in Bezug auf die Umwelt entwickeln. Sie sind in der Lage eine Ökobilanz selbstständig durchzuführen und können außerdem die Software-Programme OpenLCA sowie die Datenbank EcolInvent anwenden. Die Studierenden besitzen nach Abschluss der Veranstaltung aufgrund ihres umfangreichen Wissens außerdem die Fähigkeit, sich kritisch mit Ergebnissen zum Thema Umweltauswirkungen auseinanderzusetzen. Sie können Forschungsergebnisse oder sonstige Veröffentlichungen verschiedener Medien zur Bewertung von Umweltauswirkungen besser beurteilen und sich selbst eine Meinung bilden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend zu diskutieren. Sie sind in der Lage, gemeinsam verschiedene Lösungsansätze zu entwickeln und über deren theoretische und praktische Umsetzung zu beraten. Durch die Vermittlung der Themen im Rahmen der gesamten Vorlesungsreihe erhalten die Studierenden Einblick in die vielschichtigen Belange des Umweltschutz sowie der Nachhaltigkeitsidee. Ihre Sensibilität und ihr Bewusstsein gegenüber diesen Themen werden geschärft und tragen dazu bei, sich ihrer späteren gesellschaftlichen Verantwortung als Ingenieure bewusst zu werden.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden lernen, ein Problem eigenständig zu recherchieren, aufzubereiten und einem Publikum vorzustellen. Durch die selbständige Bearbeitung der Aufgaben werden die Studierenden in die Lage versetzt, eigenständig wissenschaftlich zu arbeiten, d.h. zu recherchieren, Ergebnisse aufzubereiten und zu referieren. Des Weiteren können sie ein reales planerisches oder unternehmerisches Problem selbstständig lösen. Sie besitzen ein besseres Urteilsvermögen über Ergebnisse ähnlicher Studien, da sie z.B. Einflussmöglichkeiten durch bestimmte Parameterannahmen am eigenen Beispiel kennengelernt haben.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42		
<b>Leistungspunkte</b>	3		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	1 Stunde Klausur		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0860: Umweltbewertung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Die Studierenden müssen selbständig eine Ökobilanzierung durchführen (verpflichtend). Zur Unterstützung werden verschiedene Konsultationstermine im Rahmen der Übung angeboten. Durchführung und Lösung der Aufgabe sollen mit Hilfe eines Posters dargestellt werden, dass am Ende des Semesters vor der gesamten Gruppe mit einem Kurzvortrag (5 Minuten) vorgestellt wird. Bei erfolgreicher Lösung und Präsentation der Aufgabe werden Bonuspunkte für die Klausur gesammelt.
Dozenten	Dr. Anne Rödl, Dr. Christoph Hagen Balzer
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p><b>Schadstoffe:</b> Belastungs- und Risikoanalyse</p> <p><b>Umweltschäden &amp; Vorsorgeprinzip:</b> Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), Strategische Umweltprüfung (SUP)</p> <p><b>Rohstoff- und Wasserverbrauch:</b> Stoffflussanalyse</p> <p><b>Energieverbrauch:</b> Kumulierter Energieaufwand (KEA), Kostenanalysen</p> <p><b>Lebenszykluskonzept:</b> Ökobilanz</p> <p><b>Nachhaltigkeit:</b> Produktlinienanalyse, SEE-Balance</p> <p><b>Management:</b> Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsysteme (EMAS)</p> <p><b>Komplexe Systeme:</b> MCDA und Szenariomethode</p>
Literatur	<p>Foliensätze der Vorlesung</p> <p>Studie: <b>Instrumente zur Nachhaltigkeitsbewertung</b> - Eine Synopse (Forschungszentrum Jülich GmbH)</p>

Lehrveranstaltung L1054: Umweltbewertung	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Studienleistung	Bearbeitung von sechs Aufgabenstellungen zum besseren Verständnis der Umweltbewertungsmethoden (Pflicht)
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p><b>Präsentation und Anwendung von frei erhältlichen Softwareprogrammen zum besseren Verständnis der Umweltbewertungsmethoden.</b></p> <p>Innerhalb der Gruppenübung diskutieren die Studierenden verschiedene technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen, sowohl fachspezifisch und fachübergreifend. Sie sprechen verschiedene Lösungsansätze der Aufgabenstellung durch und beraten über die theoretische oder praktische Umsetzung.</p>
Literatur	Power point Präsentationen

**Fachmodule der Vertiefung Medizingenieurwesen**

Modul M0933: Grundlagen der Werkstoffwissenschaften			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I (L1085)	Vorlesung	2	2
Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II (Keramische Hochleistungswerkstoffe, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe) (L0506)	Vorlesung	2	2
Physikalische und Chemische Grundlagen der Werkstoffwissenschaften (L1095)	Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jörg Weißmüller		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Physik, Chemie und Mathematik der gymnasialen Oberstufe.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studenten verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Metallen, Keramiken und Polymeren und können diese verständlich wiedergeben. Grundlegende Kenntnisse betreffen dabei insbesondere die Fragen nach atomarem Aufbau, Gefüge, Phasendiagrammen, Phasenumwandlungen, Korrosion und mechanischen Eigenschaften. Die Studenten kennen die wichtigsten Aspekte der Methodik bei der Untersuchung von Werkstoffen und können methodische Zugänge zu gegebene Eigenschaften benennen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studenten sind in der Lage, Materialphänomene auf die zu Grunde liegenden physikalisch-chemischen Naturgesetze zurückzuführen. Mit Materialphänomenen sind hier mechanische Eigenschaften wie Festigkeit, Duktilität und Steifigkeit gemeint, sowie chemische Eigenschaften wie Korrosionsbeständigkeit und Phasenumwandlungen wie Erstarrung, Ausscheidung, oder Schmelzen. Die Studenten können die Beziehung zwischen den Verarbeitungsbedingungen und dem Gefüge erklären und sie können die Auswirkungen des Gefüges auf das Materialverhalten darstellen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> -</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> -</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		



Lehrveranstaltung L1085: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jörg Weißmüller
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundlegende Kenntnisse zu Metallen: Atomarer Aufbau, Gefüge, Phasen diagramme, Phasenumwandlungen, Mechanische Prüfung, Mechanische Eigenschaften, Konstruktionswerkstoffe
Literatur	Vorlesungsskript  W.D. Callister: Materials Science and Engineering - An Introduction. 5th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7

Lehrveranstaltung L0506: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II (Keramische Hochleistungswerkstoffe, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe)	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Gerold Schneider
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Grundlegende Kenntnisse zu Keramiken, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen: Herstellung, Verarbeitung, Struktur und Eigenschaften  Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen und Methoden; Grundkenntnisse zum Aufbau und Eigenschaften von Keramiken, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen; Vermittlung von Methodik bei der Untersuchung von Werkstoffen.
Literatur	Vorlesungsskript  W.D. Callister: Materials Science and Engineering -An Introduction-5th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7

Lehrveranstaltung L1095: Physikalische und Chemische Grundlagen der Werkstoffwissenschaften	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Stefan Müller
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation: „Atome im Maschinenbau?“</li> <li>• Grundbegriffe: Kraft und Energie</li> <li>• Die elektromagnetische Wechselwirkung</li> <li>• „Detour“: Mathematische Grundlagen (komplexe e-Funktion etc.)</li> <li>• Das Atom: Bohrsches Atommodell</li> <li>• Chemische Bindung</li> <li>• Das Vielteilchenproblem: Lösungsansätze und Strategien</li> <li>• Beschreibung von Nahordnungsphänomene mittels statistischer Thermodynamik</li> <li>• Elastizitätstheorie auf atomarer Basis</li> <li>• Konsequenzen des atomaren Verhaltens auf makroskopische Eigenschaften: Diskussion von Beispielen (Metalllegierungen, Halbleiter, Hybridsysteme)</li> </ul>
Literatur	<p>Für den <b>Elektromagnetismus</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergmann-Schäfer: „Lehrbuch der Experimentalphysik“, Band 2: „Elektromagnetismus“, de Gruyter</li> </ul> <p>Für die <b>Atomphysik</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haken, Wolf: „Atom- und Quantenphysik“, Springer</li> </ul> <p>Für die <b>Materialphysik und Elastizität</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hornbogen, Warlimont: „Metallkunde“, Springer</li> </ul>

Modul M0634: Einführung in Medizintechnische Systeme			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Einführung in Medizintechnische Systeme (L0342)		Vorlesung	2
Einführung in Medizintechnische Systeme (L0343)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Alexander Schläefer		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen Mathematik (Algebra, Analysis) Grundlagen Stochastik Grundlagen Programmierung, R/Matlab		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die Funktionen von medizintechnischen Systemen wie beispielsweise bildgebenden Systemen, Assistenzsystemen im OP, medizintechnischen Sensorsystemen und medizintechnischen Informationssystemen erklären. Sie können einen Überblick über Regulatorische Rahmenbedingungen und Standards in der Medizintechnik geben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage ihr grundlegendes Verständnis von medizintechnischen Systemen auf praxisrelevante Problemstellungen anzuwenden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen ein medizintechnisches Thema als Projekt beschreiben, in Teilaufgaben untergliedern und gemeinsam bearbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können ihren Wissensstand einschätzen und ihre Arbeitsergebnisse dokumentieren. Sie können die erzielten Ergebnisse kritisch bewerten und in geeigneter Weise präsentieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0342: Einführung in Medizintechnische Systeme	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Alexander Schläefer
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	- Bildgebende Systeme - Assistenzsysteme im OP - Medizintechnische Sensorsysteme - Medizintechnische Informationssysteme - Regulatorische Rahmenbedingungen - Standards in der Medizintechnik Durch problembasiertes Lernen erfolgt die Vertiefung der Methoden aus der Vorlesung. Dies erfolgt in Form von Gruppenarbeit.
<b>Literatur</b>	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Lehrveranstaltung L0343: Einführung in Medizintechnische Systeme</b>	
<b>Typ</b>	Problemorientierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 34, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Alexander Schlaefer
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0672: Signale und Systeme			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Signale und Systeme (L0432)		Vorlesung	3
Signale und Systeme (L0433)		Hörsaalübung	1
			<b>LP</b>
			4
			2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Gerhard Bauch		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mathematik 1-3  Das Modul führt in das Thema der Signal- und Systemtheorie ein. Sicherer Umgang mit grundlegenden mathematischen Methoden, wie sie in den Modulen Mathematik 1-3 vermittelt werden, wird erwartet. Darüber hinaus sind Vorkenntnisse in Grundlagen von Spektraltransformationen (Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation) zwar nützlich, aber keine Voraussetzung.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden können Signale und lineare zeitinvariante (LTI) Systeme im Sinne der Signal- und Systemtheorie klassifizieren und beschreiben. Sie beherrschen die grundlegenden Integraltransformationen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systeme. Sie können deterministische Signale und Systeme in Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben und analysieren. Sie verstehen elementare Operationen und Konzepte der Signalverarbeitung und können diese in Zeit- und Bildbereich beschreiben. Insbesondere verstehen Sie die mit dem Übergang vom zeitkontinuierlichen zum zeitdiskreten Signal bzw. System einhergehenden Effekte in Zeit- und Bildbereich.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können deterministische Signale und lineare zeitinvariante Systeme mit den Methoden der Signal- und Systemtheorie beschreiben und analysieren. Sie können einfache Systeme hinsichtlich wichtiger Eigenschaften wie Betrags- und Phasenfrequenzgang, Stabilität, Linearität etc. analysieren und entwerfen. Sie können den Einfluß von LTI-Systemen auf die Signaleigenschaften in Zeit- und Frequenzbereich beurteilen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht		

General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

**Lehrveranstaltung L0432: Signale und Systeme**

<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Bauch
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Klassifizierung und Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systemen</li> <li>• Faltung</li> <li>• Leistung und Energie von Signalen</li> <li>• Korrelationsfunktionen deterministischer Signale</li> <li>• Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme</li> <li>• Signaltransformationen:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Fourier-Reihe</li> <li>◦ Fourier Transformation</li> <li>◦ Laplace Transformation</li> <li>◦ Zeitdiskrete Fouriertransformation</li> <li>◦ Diskrete Fouriertransformation (DFT), Fast Fourier Transform (FFT)</li> <li>◦ Z-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Analyse und Entwurf von LTI-Systemen in Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Grundlegende Filtertypen</li> <li>• Abtastung, Abtasttheorem</li> <li>• Grundlagen rekursiver und nicht-rekursiver zeitdiskreter Filter</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Frey , M. Bossert , Signal- und Systemtheorie, B.G. Teubner Verlag 2004</li> <li>• K. Kammeyer, K. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag.</li> <li>• B. Girod ,R. Rabensteiner , A. Stenger , Einführung in die Systemtheorie, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997</li> <li>• J.R. Ohm, H.D. Lüke , Signalübertragung, Springer-Verlag 8. Auflage, 2002</li> <li>• S. Haykin, B. van Veen: Signals and systems. Wiley.</li> <li>• Oppenheim, A.S. Willsky: Signals and Systems. Pearson.</li> <li>• Oppenheim, R. W. Schafer: Discrete-time signal processing. Pearson.</li> </ul>

**Lehrveranstaltung L0433: Signale und Systeme**

<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Bauch
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0680: Strömungsmechanik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Strömungsmechanik (L0454)	Vorlesung	3	4
Strömungsmechanik (L0455)	Hörsaalübung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Thomas Rung		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Gute Kenntnisse der höheren Mathematik (Differential-, Integral-, Vektorrechnung), technischen Mechanik und technischen Thermodynamik.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Studierende können aufgrund ihrer fundierten Kenntnisse allgemeine strömungstechnische und strömungsphysikalische Prinzipien erklären. Sie sind in der Lage die physikalischen Grundlagen unter Verwendung von mathematischen Modellen wissenschaftlich zu erläutern und kennen Analyse- und Berechnungsverfahren zur Prognose der Funktionstüchtigkeit strömungstechnischer Apparate.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Vorlesung befähigt den Studenten, strömungsmechanische Prinzipien bzw. strömungsphysikalische Modelle zur Analyse technischer Systeme anzuwenden oder diese zu erklären, sowie theoretische Berechnungen auf wissenschaftlichem Niveau für strömungsmechanische Entwurfs- und Konstruktionsaufgaben durchzuführen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können in Probleme diskutieren und gemeinsam einen Lösungsweg erarbeiten.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eine komplexe Aufgabenstellung selbstständig bearbeiten sowie die Ergebnisse kritisch analysieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0454: Strömungsmechanik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Thomas Rung
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick</li> <li>• Physikalisch/mathematische Modellbildung</li> <li>• Spezielle Phänomene</li> <li>• Grundgleichungen der Strömungsmechanik</li> <li>• Das Turbulenzproblem</li> <li>• Stromfadentheorie für inkompressible Fluide</li> <li>• Stromfadentheorie für kompressible Fluide</li> <li>• Reibungsfreie Umströmungen</li> <li>• Reibungsbehaftete Umströmungen</li> <li>• Durchströmungen</li> <li>• Vereinfachte Gleichungen für dreidimensionale Strömungen</li> <li>• Spezielle Aspekte bei der numerischen Lösung komplexer Strömungsprobleme</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herwig, H.: Strömungsmechanik, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006</li> <li>• Herwig, H.: Strömungsmechanik von A-Z, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2004</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0455: Strömungsmechanik	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Thomas Rung
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0960: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1137)		Vorlesung	3              3
Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1138)		Gruppenübung	2              2
Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1139)		Hörsaalübung	1              1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Robert Seifried		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Module Mathematik I-III, Mechanik I-III		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die axiomatische Vorgehensweise bei der Erarbeitung der mechanischen Zusammenhänge beschreiben;</li> <li>• wesentliche Schritte der Modellbildung erläutern;</li> <li>• Fachwissen aus der Thematik präsentieren.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Elemente der mathematischen / mechanischen Analyse und Modellbildung anwenden und im Kontext eigener Fragestellung umsetzen;</li> <li>• grundlegende Methoden der Schwingungslehre auf Probleme des Ingenieurwesens anwenden;</li> <li>• Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Schwingungslehre abschätzen, beurteilen und sich weiterführende Ansätze erarbeiten.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1137: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Robert Seifried
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	- Einfache Stoßprobleme - Methoden der analytischen Mechanik - Grundlagen der Schwingungslehre - Grundlagen der Kontinuumschwingungen - Einführung in die Modellbildung bei Mehrkörpersystemen
<b>Literatur</b>	K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009). D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1-4. 11. Auflage, Springer (2011).



Lehrveranstaltung L1138: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Robert Seifried
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1139: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Robert Seifried
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1277: MED I: Einführung in die Anatomie			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Einführung in die Anatomie (L0384)	Vorlesung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Udo Schumacher		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i></p> <p>Die Studierenden können grundlegende Struktur und Funktion der inneren Organe und des Bewegungsapparates beschreiben. Sie können die Grundlagen der Makroskopie und der Mikroskopie dieser Systeme darstellen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Die Studierenden können die Bedeutung anatomischer Gegebenheiten für ein Krankheitsgeschehen erkennen; sowie die Bedeutung von Struktur und Funktion bei Volkskrankheiten erläutern.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Der Student kann aktuelle Diskussionen in Forschung und Medizin auf fachlicher Ebene verfolgen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Der Student kann am Ende seiner Ausbildung jüngere Studenten seines Fachgebiets an den klinischen Alltag heranzuführen.</p> <p>Der Student kann in diesem Bereich kompetent eine fachliche Konversation führen und sich das dafür benötigte Wissen selbstständig erarbeiten.</p>		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>			
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28		
<b>Leistungspunkte</b>	3		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mediziningieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht Mediziningieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Mediziningieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Mediziningieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Mediziningieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0384: Einführung in die Anatomie	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Tobias Lange
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Allgemeine Anatomie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Woche: Die eukaryote Zelle</b></li> <li>2. <b>Woche: Die Gewebe</b></li> <li>3. <b>Woche: Zellteilung, Grundzüge der Entwicklung</b></li> <li>4. <b>Woche: Bewegungsapparat</b></li> <li>5. <b>Woche: Herz-Kreislaufsystem</b></li> <li>6. <b>Woche: Atmungssystem</b></li> <li>7. <b>Woche: Harnorgane, Geschlechtsorgane</b></li> <li>8. <b>Woche: Immunsystem</b></li> <li>9. <b>Woche: Verdauungsapparat I</b></li> <li>10. <b>Woche: Verdauungsapparat II</b></li> <li>11. <b>Woche: Endokrines System</b></li> <li>12. <b>Woche: Nervensystem</b></li> <li>13. <b>Woche: Abschlussprüfung</b></li> </ol>
<b>Literatur</b>	Adolf Faller/Michael Schünke, Der Körper des Menschen, 16. Auflage, Thieme Verlag Stuttgart, 2012

Modul M1278: MED I: Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie (L0383)	Vorlesung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Ulrich Carl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i></p> <p>Diagnose</p> <p>Die Studierenden können die Geräte, die derzeit in der Strahlentherapie verwendet werden bezüglich ihrer Einsatzgebiete unterscheiden.</p> <p>Die Studierenden können in der Strahlentherapie komplexe Therapieabläufe auch fachübergreifend mit anderen Disziplinen erklären (z. B. Chirurgie/Innere Medizin).</p> <p>Die Studierenden können den Durchlauf der Patienten vom Aufnahmetag bis zur Nachsorge skizzieren.</p> <p>Diagnostik</p> <p>Die Studierenden können die technische Basiskonzeption der Projektionsradiographie einschließlich Angiographie und Mammographie sowie der Schnittbildverfahren (CT, MRT, US) darstellen.</p> <p>Der Student kann den diagnostischen sowie den therapeutisch interventionellen Einsatz der bildgebenden Verfahren erklären sowie das technische Prinzip der bildgebenden Verfahren erläutern.</p> <p>Patientenbezogen kann der Student in Abhängigkeit von der klinischen Fragestellung das richtige Verfahren auswählen.</p> <p>Gerätebezogene technische Fehler sowie bildgebenden Resultate kann der Student erklären.</p> <p>Basierend auf den bildgebenden Befunden bzw. dem Fehlerprotokoll kann der Student die richtigen Schlussfolgerungen ziehen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Therapie</p> <p>Der Student kann kurative und palliative Situationen abgrenzen und außerdem begründen, warum er sich für diese Einschätzung der Situation entschieden hat.</p> <p>Der Student kann Therapiekonzepte entwickeln, die der Situation angemessen sind und dabei strahlenbiologische Aspekte sauber zuordnen.</p> <p>Der Student kann das therapeutische Prinzip anwenden (Wirkung vs. Nebenwirkung)</p> <p>Der Student kann die Strahlenarten für die verschiedenen Situationen (Tumorsitz) unterscheiden, auswählen und dann die entsprechende Energie wählen, die in der Situation angezeigt ist (Bestrahlungsplan).</p> <p>Der Student kann einschätzen, wie ein psychosoziales Hilfsangebot individuell aussehen sollte [ z. B. Anschlussheilbehandlung (AHB), Sport, Sozialhilfegruppen, Selbsthilfegruppen, Sozialdienst, Psychoonkologie]</p> <p>Diagnostik</p> <p>Nach entsprechender Fehleranalyse kann der Student Lösungsvorschläge zur Reparatur von bildgebenden Einheiten unterbreiten. Aufgrund seiner Kenntnisse der Anatomie, Pathologie und Pathophysiologie kann er bildgebende Befunde in die zugehörigen Krankheitsgruppen einordnen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Der Student kann die besondere soziale Situation vom Tumorpatienten erfassen und ihnen professionell begegnen.</p> <p>Der Student ist sich dem speziellen häufig angstdominierten Verhalten von kranken Menschen im Rahmen von diagnostischen und therapeutischen Eingriffen bewusst und kann darauf angemessen reagieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Die Studierenden können erlerntes Wissen und Fertigkeiten auf einen konkreten Therapiefall anwenden.</p> <p>Der Student kann am Ende seiner Ausbildung jüngere Studenten seines Fachgebiets an den klinischen Alltag heranführen.</p> <p>Der Student kann in diesem Bereich kompetent eine fachliche Konversation führen und sich das dafür benötigte Wissen selbstständig erarbeiten.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28		
<b>Leistungspunkte</b>	3		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten - 20 offene Fragen		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht		

Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht
--

**Lehrveranstaltung L0383: Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie**

<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Ulrich Carl, Prof. Thomas Vestring
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Den Studenten sollen die technischen Möglichkeiten im Bereich der bildgebenden Diagnostik, interventionelle Radiologie und Strahlentherapie/Radioonkologie nahe gebracht werden. Es wird davon ausgegangen, dass der Student zu Beginn der Veranstaltung bestenfalls das Wort "Röntgenstrahlen" gehört hat. Es wird zwischen zwei Armen: - die diagnostische (Prof. Dr. med. Thomas Vestring) und die therapeutische (Prof. Dr. med. Ulrich M. Carl) Anwendung von Röntgenstrahlen differenziert.</p> <p>Beide Arme sind auf spezielle Großgeräte angewiesen, die einen vorgegebenen Ablauf in den jeweiligen Abteilungen bedingen.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Technik der medizinischen Radiologie" von T. + J. Laubenberg – 7. Auflage – Deutscher Ärzteverlag – erschienen 1999</li> <li>• "Klinische Strahlenbiologie" von Th. Herrmann, M. Baumann und W. Dörr – 4. Auflage - Verlag Urban &amp; Fischer – erschienen 02.03.2006 ISBN: 978-3-437-23960-1</li> <li>• "Strahlentherapie und Onkologie für MTA-R" von R. Sauer – 5. Auflage 2003 - Verlag Urban &amp; Schwarzenberg – erschienen 08.12.2009 ISBN: 978-3-437-47501-6</li> <li>• "Taschenatlas der Physiologie" von S. Silbernagel und A. Despopoulos 8. Auflage – Georg Thieme Verlag - erschienen 19.09.2012 ISBN: 978-3-13-567708-8</li> <li>• "Der Körper des Menschen " von A. Faller u. M. Schünke - 16. Auflage 2004 – Georg Thieme Verlag – erschienen 18.07.2012 ISBN: 978-3-13-329716-5</li> <li>• „Praxismanual Strahlentherapie“ von Stöver / Feyer – 1. Auflage - Springer-Verlag GmbH – erschienen 02.06.2000</li> </ul>

Modul M0598: Konstruktionslehre Gestalten			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Gestalten von Bauteilen und 3D-CAD (L0268)	Vorlesung	2	1
Konstruktionsprojekt I (L0695)	Testat	3	2
Konstruktionsprojekt II (L0592)	Testat	3	2
Teamprojekt Konstruktionsmethodik (L0267)	Problemorientierte Lehrveranstaltung	2	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dieter Krause		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik</li> <li>• Grundlagen der Konstruktionslehre</li> <li>• Grundlagen der Werkstoffwissenschaft</li> <li>• Grundoperationen der Fertigungstechnik</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltungsrichtlinien von Maschinenteilen zum beanspruchungsgerechten, werkstoffgerechten und fertigungsgerechten Konstruieren zu erläutern,</li> <li>• Grundlagen von 3D-CAD wiederzugeben,</li> <li>• Grundlagen des methodischen Konstruierens zu erklären.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipskizzen, technischen Zeichnungen und Dokumentationen auch im 3D-CAD selbstständiges zu erstellen,</li> <li>• Bauteile selbstständig auf Basis von Konstruktionsrichtlinien zu gestalten,</li> <li>• verwendete Komponenten zu dimensionieren (berechnen),</li> <li>• methodisch zu konstruieren und dadurch zielgerichtet konstruktive Aufgabenstellungen zu lösen,</li> <li>• Kreativitätstechniken im Team anzuwenden.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Gruppen Lösungen zu entwickeln, zu bewerten, Entscheidungen zu treffen und zu dokumentieren,</li> <li>• den Einsatz von wissenschaftlichen Methoden zu moderieren,</li> <li>• Lösungen und Technische Zeichnungen innerhalb von Gruppen zu präsentieren und zu diskutieren,</li> <li>• eigene Ergebnisse in der Testatgruppe zu reflektieren.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihren Lernstand auf Basis der aktivierenden Methoden (u.a. mit Clickern) einzuschätzen,</li> <li>• konstruktive Aufgabenstellungen systematisch zu lösen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 40, Präsenzstudium 140		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0268: Gestalten von Bauteilen und 3D-CAD	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der 3D-CAD Technik</li> <li>• Praktikum zur Anwendung eines 3D-CAD Systems                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Einführung in Bedienung des Systems</li> <li>◦ Skizzieren und Bauteilerstellung</li> <li>◦ Erzeugen von Baugruppen</li> <li>◦ Ableiten von technischen Zeichnungen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CAx für Ingenieure eine praxisbezogene Einführung; Vajna, S., Weber, C., Bley, H., Zeman, K.; Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Handbuch Konstruktion; Rieg, F., Steinhilper, R.; Hanser; aktuelle Auflage.</li> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Hoischen, H; Hesser, W; Cornelsen, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0695: Konstruktionsprojekt I	
<b>Typ</b>	Testat
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Thorsten Schüppstuhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen einer technischen Dokumentation eines vorhandenen mechanischen Modells</li> <li>• Vertiefung folgender Aspekte des Technischen Zeichnens:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Darstellung technischer Gegenstände und Normteile (Wälzlager, Dichtungen, Welle-Nabe-Verbindungen, lösbare Verbindungen, Federn, Achsen und Wellen)</li> <li>◦ Schnittansichten</li> <li>◦ Maßeintragung</li> <li>◦ Toleranzen und Oberflächenangaben</li> <li>◦ Erstellen einer Stückliste</li> </ul> </li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie, 33. Auflage. Berlin 2011.</li> <li>2. Labisch, S.; Weber, C.: Technisches Zeichnen. Selbstständig lernen und effektiv üben, 4. Auflage. Wiesbaden 2008.</li> <li>3. Fischer, U.: Tabellenbuch Metall, 43. Auflage. Haan-Gruiten 2005.</li> </ol>

Lehrveranstaltung L0592: Konstruktionsprojekt II	
Typ	Testat
SWS	3
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42
Studienleistung	Testat (verpflichtend): (1) Konstruktion und Dokumentation einer Bewegungseinheit, (2) Erstellen einer normgerechten Gesamtzeichnung, bestehend aus mehreren Ansichten und Schnitten, (3) Zumindest überschlägige Auslegung aller im Kraft-/ Momentenfluss liegenden Maschinenelemente, (4) Erstellung einer technischen Dokumentation. Studienleistung wird mit einem Nachweis bewertet, der Voraussetzung für die Modulklausur ist.
Dozenten	Prof. Wolfgang Hintze
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen von Lösungsvarianten (Prinzipzeichnungen) für die Einzel- und Gesamtfunktionen</li> <li>• Überschlägige Dimensionierung von Wellen</li> <li>• Auslegung von Wälzlagern, Schraubenverbindungen, Schweißnähten</li> <li>• Anfertigen technischer Zeichnungen (Zusammenbauzeichnungen u. Fertigungszeichnungen)</li> </ul>
Literatur	<p><b>Dubbel, Taschenbuch für Maschinenbau</b>, Beitz, W., Küttner, K.-H., Springer-Verlag.</p> <p>Maschinenelemente, Band I - III, Niemann, G., Springer-Verlag.</p> <p><b>Maschinen- und Konstruktionselemente</b>, Steinhilper, W., Röper, R., Springer-Verlag.</p> <p>Einführung in die DIN-Normen, Klein, M., Teubner-Verlag.</p> <p>Konstruktionslehre, Pahl, G., Beitz, W., Springer-Verlag.</p>

Lehrveranstaltung L0267: Teamprojekt Konstruktionsmethodik	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen des methodischen Konstruierens</li> <li>• Konstruktionsmethodische Teamarbeit zur Lösungsfindung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Erstellen von Anforderungslisten</li> <li>◦ Problemformulierung</li> <li>◦ Erstellen von Funktionsstrukturen</li> <li>◦ Lösungsfindung</li> <li>◦ Bewertung der gefundenen Konzepte</li> <li>◦ Dokumentation des Vorgehens und der Konzepte in Präsentationssfolien</li> </ul> </li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstern, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vobiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> <li>• Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</li> </ul>



Modul M0646: BIO I: Implantate und Testung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Experimentelle Methoden der Biomechanik (L0377)		Vorlesung	2              3
Implantate und Frakturheilung (L0376)		Vorlesung	2              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Michael Morlock		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine.		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Es ist für das Verständnis besser, wenn zuerst die Lehrveranstaltung "Implantate und Frakturheilung" und im Semester danach die Veranstaltung "Experimentelle Methoden" belegt werden .		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Studierende können die unterschiedlichen Knochenheilungsarten beschreiben und die Voraussetzungen, unter denen sie auftreten, erklären. Die Studierenden sind in der Lage, bei gegebener Frakturmorphologie entsprechende Versorgungen für die Wirbelsäule und die Röhrenknochen, zu benennen. Studierende können die unterschiedlichen Messverfahren zur Messung von Kräften und Bewegungen beschreiben und für definierte Aufgaben das passende Verfahren auswählen.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können die im menschlichen Körper wirkenden Kräfte für quasistatische Lastsituation unter gewissen Annahmen berechnen. Studierende kennen die grundlegende Handhabung der verschiedenen in der Biomechanik eingesetzten experimentellen Verfahren.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studenten können in der Gruppe gemeinsam einfache experimentelle Aufgaben lösen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studenten können in der Gruppe gemeinsam einfache experimentelle Aufgaben lösen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten, viele Fragen		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0377: Experimentelle Methoden der Biomechanik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Michael Morlock
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Veranstaltung führt in die gängigen in der Biomechanik eingesetzten experimentellen Testverfahren ein. Hierbei wird ein Überblick und grundlegende Kenntnisse vermittelt.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tribologische Verfahren</li> <li>2. Optische Analyseverfahren</li> <li>4. Bewegungsanalyse</li> <li>4. Druckverteilungsmessung</li> <li>5. Dehnmessstreifen</li> <li>6. Prä-klinische Implantatetestung</li> <li>7. Präparation / Aufbewahrung</li> </ol>
<b>Literatur</b>	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Lehrveranstaltung L0376: Implantate und Frakturheilung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Michael Morlock
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>0. EINLEITUNG</p> <p>1. GESCHICHTE</p> <p>2. KNOCHEN</p> <p>2.1 Femur</p> <p>2.2 Tibia</p> <p>2.3 Fibula</p> <p>2.4 Humerus</p> <p>2.5 Radius</p> <p>2.6 Ulna</p> <p>2.7 Der Fuß</p> <p>3. WIRBELSÄULE</p> <p>3.1 Die Wirbelsäule als Ganzes</p> <p>3.2 Erkrankungen und Verletzungen der Wirbelsäule</p> <p>3.3 Belastung der WS</p> <p>3.4 Die Lendenwirbelsäule</p> <p>3.5 Die Brustwirbelsäule</p> <p>3.6 Die Halswirbelsäule</p> <p>4. BECKEN</p> <p>5. FRAKTURHEILUNG</p> <p>5.1 Grundlagen und Biologie der Frakturheilung</p> <p>5.2 Klinische Prinzipien und Begriffe der Frakturbehandlung:</p> <p>5.3 Biomechanik der Frakturbehandlung</p> <p>5.3.1 Die Schraube</p> <p>5.3.2 Die Platte</p> <p>5.3.3 Der Marknagel</p> <p>5.3.4 Der Fixateur Externe</p> <p>5.3.5 Die Implantate der Wirbelsäule</p> <p>6. Neue Implantate</p>
<b>Literatur</b>	<p>Cochran V.B.: Orthopädische Biomechanik</p> <p>Mow V.C., Hayes W.C.: Basic Orthopaedic Biomechanics</p> <p>White A.A., Panjabi M.M.: Clinical biomechanics of the spine</p> <p>Nigg, B.: Biomechanics of the musculo-skeletal system</p> <p>Schiebler T.H., Schmidt W.: Anatomie</p> <p>Platzer: dtv-Atlas der Anatomie, Band 1 Bewegungsapparat</p>

Modul M0662: Numerische Mathematik I			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Numerische Mathematik I (L0417)		Vorlesung	2
Numerische Mathematik I (L0418)		Gruppenübung	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Sabine Le Borne		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik I + II für Ingenieurstudierende (deutsch oder englisch) <b>oder</b> Analysis &amp; Lineare Algebra I + II für Technomathematiker</li> <li>• MATLAB Grundkenntnisse</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• numerische Verfahren zur Interpolation, Integration, Lösung von Gleichproblemen, Lösung von Eigenwertproblemen und nichtlinearen Nullstellenproblemen benennen und deren Kernideen erläutern,</li> <li>• Konvergenzaussagen zu den numerischen Methoden wiedergeben,</li> <li>• Aspekte der praktischen Durchführung numerischer Verfahren im Hinblick auf Rechenzeit und Speicherbedarf erklären.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage,		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• numerische Methoden in MATLAB zu implementieren, anzuwenden und zu vergleichen,</li> <li>• das Konvergenzverhalten numerischer Methoden in Abhängigkeit vom gestellten Problem und des verwendeten Lösungsalgorithmus zu begründen,</li> <li>• zu gegebener Problemstellung einen geeigneten Lösungsansatz auszuwählen und durchzuführen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in heterogen zusammengesetzten Teams (d.h. aus unterschiedlichen Studiengängen und mit unterschiedlichem Hintergrundwissen) zusammenarbeiten, sich theoretische Grundlagen erklären sowie bei praktischen Implementierungsaspekten der Algorithmen unterstützen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig,		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selbst einzuschätzen, ob sie die begleitenden theoretischen und praktischen Übungsaufgaben besser allein oder im Team lösen,</li> <li>• ihren Lernstand konkret zu beurteilen und gegebenenfalls gezielt Fragen zu stellen und Hilfe zu suchen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0417: Numerische Mathematik I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Sabine Le Borne
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fehleranalyse: Zahldarstellung, Fehlertypen, Kondition, Stabilität</li> <li>2. Interpolation: Polynom- und Splineinterpolation</li> <li>3. Numerische Integration und Differentiation: Fehlerordnung, Newton-Cotes Formeln, Fehlerabschätzung, Gauss-Quadratur, adaptive Quadratur, Differenzenformel</li> <li>4. Lineare Systeme: LR und Cholesky Zerlegung, Matrixnormen, Kondition</li> <li>5. Lineare Ausgleichsprobleme: Normalgleichungen, Gram-Schmidt und Householder Orthogonalisierung, Singulärwertzerlegung, Regularisierung</li> <li>6. Eigenwertaufgaben: Potenzmethode, inverse Iteration, QR-Algorithmus</li> <li>7. Nichtlineare Gleichungssysteme: Fixpunkiteration, Nullstellenverfahren für reellwertige Funktionen, Newton und Quasi-Newton Verfahren für Systeme</li> </ol>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, Springer</li> <li>• Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0418: Numerische Mathematik I	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	(Freiwillige) Bearbeitung von MATLAB-Projekten (alle zwei Wochen, insgesamt 6 Projekte, Gruppenarbeit in Vierergruppen), die bei erfolgreicher Bearbeitung als Bonuspunkte auf die Klausur angerechnet werden.
<b>Dozenten</b>	Prof. Sabine Le Borne
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0684: Wärmeübertragung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Wärmeübertragung (L0458)	Vorlesung	3	5
Wärmeübertragung (L0459)	Hörsaalübung	2	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Andreas Moschallski		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Technische Thermodynamik I, II und Strömungsmechanik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können - die verschiedenen physikalischen Mechanismen der Wärmeübertragung wiedergeben, - die Fachbegriffe erläutern, - komplexe Wärmeübertragungsvorgänge kritisch analysieren.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können - die Physik der Wärmeübertragung verstehen, - komplexe Wärmeübertragungsvorgänge berechnen und bewerten, - Übungsaufgaben selbstständig und in Kleingruppen lösen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eine komplexe Aufgabenstellung eigenständig bearbeiten sowie die Ergebnisse kritisch analysieren. Ein qualifizierter Austausch mit anderen Studierenden ist dabei gegeben.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0458: Wärmeübertragung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	5
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Dr. Andreas Moschallski
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Dimensionsanalyse, Wärmeleitung, konvektiver Wärmeübergang (natürliche Konvektion, erzwungene Konvektion) Zweiphasen-Wärmeübergang (Verdampfung, Kondensation), Wärmeübergang durch Strahlung, Wärmetechnische Apparate, Messmethoden
<b>Literatur</b>	- Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung, 3. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2014 - Herwig, H.: Wärmeübertragung von A-Z, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000 - Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1996

<b>Lehrveranstaltung L0459: Wärmeübertragung</b>	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Andreas Moschallski
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0956: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Laborpraktikum: Labor-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (L1119)		Laborpraktikum	2            2
Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure (L1116)		Vorlesung	2            3
Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure (L1118)		Hörsaalübung	1            1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Sven Krause		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Physik, Chemie und Elektrotechnik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können die wesentlichen Grundlagen der Messtechnik (Größen und Einheiten, Messunsicherheit, Kalibrierung, Statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen) benennen.  Sie können die wesentlichen Messverfahren zu Messung verschiedenartiger Messgrößen (elektrische Größen, Temperatur, mechanische Größen, Menge, Durchfluss, Zeit, Frequenz) skizzieren.  Sie können die Funktionsweise wichtiger Analyseverfahren (Gas-Sensoren, Spektroskopie, Gaschromatographie) beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können zu gegebenen Problemen geeignete Messverfahren auswählen und entsprechende Messgeräte praktisch anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem Fachgebiet der Messtechnik und Ansätze zu deren Bearbeitung mündlich zu erläutern und in den jeweiligen Zusammenhang und Einsatzbereich einzuordnen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können in Gruppen gemeinsam zu Arbeitsergebnissen kommen und diese gemeinsam in Protokollen zusammenfassen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig, sich selbstständig in neuartige Messverfahren einzuarbeiten.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	105 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		



Lehrveranstaltung L1119: Laborpraktikum: Labor-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Verpflichtende Teilnahme an Kolloquium vor jedem Versuch, verpflichtende Abgabe eines Versuchsprotokolls (ca. 10 Seiten inkl. Bildern). Keine Benotung, kein Bonus.
<b>Dozenten</b>	Dr. Wolfgang Schröder
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Messverfahren zur Bestimmung unterschiedlicher gasförmiger Schadstoffe in Autoabgasen kennengelernt und angewandt werden.</p> <p>Versuch 1: Emissions- und Immissionsmessung gasförmiger Schadstoffe: Im Rahmen dieses Versuches sollen verschiedene</p> <p>Versuch 2: Simulation und Messung von Asynchronmaschine und Kreiselpumpe: Das dynamische Verhalten eines Drehstromasynchronmotors in einem Pumpenantrieb wird untersucht. Der Anlaufvorgang wird auf einem Rechner simuliert und mit Messungen an einem Versuchsstand verglichen.</p> <p>Versuch 3: Michelson-Interferometer und Faseroptik: Dieser Versuch soll dem Verständnis grundlegender optischer Phänomene dienen und deren Anwendung am Michelson-Interferometer und an Lichtleitfasern demonstrieren.</p> <p>Versuch 4: Identifikation der Parameter einer Regelstrecke und optimale Einstellung eines Reglers</p>
<b>Literatur</b>	<p>Versuch 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leith, W.: Die Analyse der Luft und ihrer Verunreinigung in der freien Atmosphäre und am Arbeitsplatz. 2. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1974</li> <li>Birkle, M.: Meßtechnik für den Immissionsschutz, Messen der gas- und partikelförmigen Luftverunreinigungen. R. Oldenburg Verlag, München-Wien, 1979</li> <li>Luftbericht 83/84, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Bezirksangelegenheiten, Naturschutz und Umweltgestaltung</li> <li>Gebrauchs- und Bedienungsanweisungen</li> <li>VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 5: VDI-Richtlinien 2450 Bl.1, 2451 Bl.4, 2453 Bl.5, 2455 Bl.1</li> </ul> <p>Versuch 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen über elektrische Maschinen, speziell: Asynchronmotoren</li> <li>Simulationsmethoden, speziell: Verwendung von Blockschaltbildern</li> <li>Betriebsverhalten von Kreiselpumpen, speziell: Kennlinien, Ähnlichkeitsgesetze</li> </ul> <p>Versuch 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Unger, H.-G.: Optische Nachrichtentechnik, Teil 1: Optische Wellenleiter. Hüthing Verlag, Heidelberg, 1984</li> <li>Dakin, J., Cushaw, B.: Optical Fibre Sensors: Principles and Components. Artech House Boston, 1988</li> <li>Culshaw, B., Dakin, J.: Optical Fibre Sensors: Systems and Application. Artech House Boston, 1989</li> </ul> <p>Versuch 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leonhard: Einführung in die Regelungstechnik. Vieweg Verlag, Braunschweig-Wiesbaden</li> <li>Jan Lunze: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen</li> </ul>

Lehrveranstaltung L1116: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Sven Krause
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>1 Grundlagen</p> <p>1.1 Größen und Einheiten</p> <p>1.2 Messunsicherheit</p> <p>1.3 Kalibrierung</p> <p>1.4 Statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen</p> <p>2 Messung elektrischer Größen</p> <p>2.1 Strom und Spannung</p> <p>2.2 Impedanz</p> <p>2.3 Messverstärker</p> <p>2.4 Darstellung des Zeitverlaufs elektrischer Signale</p> <p>2.5 Analog-Digital-Wandlung</p> <p>2.6 Datenübertragung</p> <p>3 Messung nichtelektrischer Größen</p> <p>3.1 Temperatur</p> <p>3.2 Länge, Weg, Winkel</p> <p>3.3 Dehnung, Kraft, Druck</p> <p>3.4 Menge, Durchfluss</p> <p>3.5 Zeit, Frequenz</p> <p>4 Analyseverfahren</p> <p>4.1 Gas-Sensoren</p> <p>4.2 Spektroskopie</p> <p>4.3 Gaschromatographie</p> <p>Am Ende jeder Vorlesungsstunde stellen Studierende einzelne spezielle Messtechniken und Messergebnisse mündlich vor.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Lerch, R.: „Elektrische Messtechnik; Analoge, digitale und computergestützte Verfahren“, Springer, 2006, ISBN: 978-3-540-34055-3.</p> <p>Profos, P. Pfeifer, T.: „Handbuch der industriellen Messtechnik“, Oldenbourg, 2002, ISBN: 978-3486217940.</p>

Lehrveranstaltung L1118: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Sven Krause
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1279: MED II: Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie (L0386)	Vorlesung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Hans-Jürgen Kreienkamp		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Keine. Das Modul deckt fachspezifische Lehrinhalte des Medizingenieurwesens ab und erlaubt Studenten, die nicht Medizingenieurwesen im Bachelor vertieft haben, den Master Medizingenieurwesen zu belegen.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Biomoleküle beschreiben;</li> <li>• erklären wie genetische Information in DNA kodiert wird;</li> <li>• den Zusammenhang zwischen DNA und Protein erläutern;</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung molekularer Parameter für ein Krankheitsgeschehen erkennen;</li> <li>• verschiedene molekular-diagnostische Verfahren beschreiben;</li> <li>• die Bedeutung dieser Verfahren für einige Krankheiten erläutern</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Die Studierenden können aktuelle Diskussionen in Forschung und Medizin auf fachlicher Ebene führen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Die Studierenden können Themengebiete der LVs eigenständig aus der Fachliteratur erarbeiten.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28		
<b>Leistungspunkte</b>	3		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0386: Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Hans-Jürgen Kreienkamp
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteine - Struktur und Funktion</li> <li>• Enzyme</li> <li>• Nukleinsäuren: Struktur und Bedeutung</li> <li>• DNA; Replikation</li> <li>• RNA; Proteinbiosynthese</li> <li>• Gentechnologie; PCR; Klonierung</li> <li>• Hormone; Signaltransduktion</li> <li>• Energie-Stoffwechsel: Kohlehydrate; Fette</li> <li>• Stoffwechselregulation</li> <li>• Krebs; molekulare Ursachen</li> <li>• Genetische Erkrankungen</li> <li>• Immunologie; Viren (HIV)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Müller-Esterl, Biochemie, Spektrum Verlag, 2010; 2. Auflage</p> <p>Löffler, Basiswissen Biochemie, 7. Auflage, Springer, 2008</p>

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)		Vorlesung	3              3
Projekt Entrepreneurship (L0882)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	2              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christoph Ihl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können...		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären</li> <li>• grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess)</li> <li>• wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen</li> <li>• Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern</li> <li>• Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling)</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren</li> <li>• Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren</li> <li>• Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden</li> <li>• Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen</li> <li>• Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden sind in der Lage		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen</li> <li>• erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren</li> <li>• respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen</li> <li>• unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht  
Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht  
Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht  
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht  
Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht  
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht  
Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht  
Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht  
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lüthje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL</li> <li>• Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft</li> <li>• Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung</li> <li>• Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain</li> <li>• Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme</li> <li>• Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse</li> <li>• Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing</li> <li>• Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik</li> <li>• Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen</li> <li>• Grundzüge des Personalmanagements</li> <li>• Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses</li> <li>• Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung</li> <li>• Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling</li> <li>• Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>

Lehrveranstaltung L0882: Projekt Entrepreneurship	
<b>Typ</b>	Problemorientierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen.</p> <p>Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.</p>
<b>Literatur</b>	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Modul M1280: MED II: Einführung in die Physiology			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Einführung in die Physiology (L0385)		Vorlesung	2
			<b>LP</b>
			3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Roger Zimmermann		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Keine. Das Modul deckt fachspezifische Lehrinhalte des Medizingenieurwesens ab und erlaubt Studenten, die nicht Medizingenieurwesen im Bachelor vertieft haben, den Master Medizingenieurwesen zu belegen.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• physiologischer Zusammenhänge in ausgewählten Kernfeldern von Muskel-, Herz/Kreislauf- sowie Neuro- &amp; Sinnesphysiologie darstellen.</li> <li>• Grundzüge des Energiestoffwechsels beschreiben;</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Wirkprinzipien grundlegender Körperfunktionen (Sinnesleistungen, Informationsweitergabe und Verarbeitung, Kraftentwicklung und Vitalfunktionen) darstellen und sie in Relation zu ähnlichen technischen Systemen setzen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können aktuelle Diskussionen in Forschung und Medizin auf fachlicher Ebene führen.		
	Die Studierenden können in Kleingruppen Probleme im Bereich physiologischer Fragestellungen analysieren und messtechnische Lösungen finden.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können Themengebiete der LVs eigenständig aus der Fachliteratur erarbeiten.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28		
<b>Leistungspunkte</b>	3		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0385: Einführung in die Physiology	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Roger Zimmermann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Beginnend bei den Mechanismen zur elektrischen oder biochemischen Übertragung von Information wird eingegangen auf die Funktion von Rezeptoren für die verschiedenen Sinneseindrücke sowie der spezifischen Weiterleitung und Verarbeitung dieser afferenten Reize. Efferente Signale steuern den Körper in einer sich dynamisch verändernden Umgebung: Dazu werden Informationen aus dem körpereigenen System der Selbstwahrnehmung mit aktuellen afferenten Reizen verbunden um über Gehirn und Rückenmark gezielt Kraft auf die betreffenden Muskeln zu dosieren. Der unmittelbar zur Erhaltung dieser Funktionen notwendige Stoffwechsel wird durch das System: Herz, Lunge und Blutgefäße bereitgestellt. Auch dieses System paßt sich an wechselnden Bedarf bzw. sich ändernde Lastverhältnisse anhand biochemisch und bioelektrisch gesteuerter Regelmechanismen an. Neben den physiologischen Grundlagen wird anhand von Beispielen auch das Versagen dieser Systeme im Falle von Erkrankungen mit einigen typischen Erscheinungsbildern dargestellt.
<b>Literatur</b>	Taschenatlas der Physiologie, Silbernagl Despopoulos, ISBN 978-3-135-67707-1, Thieme  Repetitorium Physiologie, Speckmann, ISBN 978-3-437-42321-5, Elsevier



**Fachmodule der Vertiefung Schiffbau**

**Modul M0933: Grundlagen der Werkstoffwissenschaften**

Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I (L1085)	Vorlesung	2	2
Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II (Keramische Hochleistungswerkstoffe, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe) (L0506)	Vorlesung	2	2
Physikalische und Chemische Grundlagen der Werkstoffwissenschaften (L1095)	Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jörg Weißmüller		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Physik, Chemie und Mathematik der gymnasialen Oberstufe.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studenten verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Metallen, Keramiken und Polymeren und können diese verständlich wiedergeben. Grundlegende Kenntnisse betreffen dabei insbesondere die Fragen nach atomarem Aufbau, Gefüge, Phasendiagrammen, Phasenumwandlungen, Korrosion und mechanischen Eigenschaften. Die Studenten kennen die wichtigsten Aspekte der Methodik bei der Untersuchung von Werkstoffen und können methodische Zugänge zu gegebene Eigenschaften benennen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studenten sind in der Lage, Materialphänomene auf die zu Grunde liegenden physikalisch-chemischen Naturgesetze zurückzuführen. Mit Materialphänomenen sind hier mechanische Eigenschaften wie Festigkeit, Duktilität und Steifigkeit gemeint, sowie chemische Eigenschaften wie Korrosionsbeständigkeit und Phasenumwandlungen wie Erstarrung, Ausscheidung, oder Schmelzen. Die Studenten können die Beziehung zwischen den Verarbeitungsbedingungen und dem Gefüge erklären und sie können die Auswirkungen des Gefüges auf das Materialverhalten darstellen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> -</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> -</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1085: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jörg Weißmüller
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundlegende Kenntnisse zu Metallen: Atomarer Aufbau, Gefüge, Phasen diagramme, Phasenumwandlungen, Mechanische Prüfung, Mechanische Eigenschaften, Konstruktionswerkstoffe
Literatur	Vorlesungsskript  W.D. Callister: Materials Science and Engineering - An Introduction. 5th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7

Lehrveranstaltung L0506: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II (Keramische Hochleistungswerkstoffe, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe)	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Gerold Schneider
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Grundlegende Kenntnisse zu Keramiken, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen: Herstellung, Verarbeitung, Struktur und Eigenschaften  Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen und Methoden; Grundkenntnisse zum Aufbau und Eigenschaften von Keramiken, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen; Vermittlung von Methodik bei der Untersuchung von Werkstoffen.
Literatur	Vorlesungsskript  W.D. Callister: Materials Science and Engineering -An Introduction-5th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7

Lehrveranstaltung L1095: Physikalische und Chemische Grundlagen der Werkstoffwissenschaften	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Stefan Müller
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation: „Atome im Maschinenbau?“</li> <li>• Grundbegriffe: Kraft und Energie</li> <li>• Die elektromagnetische Wechselwirkung</li> <li>• „Detour“: Mathematische Grundlagen (komplexe e-Funktion etc.)</li> <li>• Das Atom: Bohrsches Atommodell</li> <li>• Chemische Bindung</li> <li>• Das Vielteilchenproblem: Lösungsansätze und Strategien</li> <li>• Beschreibung von Nahordnungsphänomene mittels statistischer Thermodynamik</li> <li>• Elastizitätstheorie auf atomarer Basis</li> <li>• Konsequenzen des atomaren Verhaltens auf makroskopische Eigenschaften: Diskussion von Beispielen (Metalllegierungen, Halbleiter, Hybridsysteme)</li> </ul>
Literatur	<p>Für den <b>Elektromagnetismus</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergmann-Schäfer: „Lehrbuch der Experimentalphysik“, Band 2: „Elektromagnetismus“, de Gruyter</li> </ul> <p>Für die <b>Atomphysik</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haken, Wolf: „Atom- und Quantenphysik“, Springer</li> </ul> <p>Für die <b>Materialphysik und Elastizität</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hornbogen, Warlimont: „Metallkunde“, Springer</li> </ul>

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)		Vorlesung	3
Projekt Entrepreneurship (L0882)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christoph Ihl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können...		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären</li> <li>• grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess)</li> <li>• wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen</li> <li>• Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern</li> <li>• Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling)</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren</li> <li>• Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren</li> <li>• Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden</li> <li>• Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen</li> <li>• Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden sind in der Lage		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen</li> <li>• erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren</li> <li>• respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen</li> <li>• unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht  
 Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht  
 Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
 Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht  
 Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht  
 Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
 Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht  
 Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht  
 Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht  
 Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lühje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL</li> <li>• Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft</li> <li>• Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung</li> <li>• Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain</li> <li>• Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme</li> <li>• Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse</li> <li>• Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing</li> <li>• Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik</li> <li>• Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen</li> <li>• Grundzüge des Personalmanagements</li> <li>• Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses</li> <li>• Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung</li> <li>• Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling</li> <li>• Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>

Lehrveranstaltung L0882: Projekt Entrepreneurship	
<b>Typ</b>	Problemorientierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen.</p> <p>Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.</p>
<b>Literatur</b>	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Modul M0854: Mathematik IV			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1043)	Vorlesung	2	1
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1044)	Gruppenübung	1	1
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1045)	Hörsaalübung	1	1
Komplexe Funktionen (L1038)	Vorlesung	2	1
Komplexe Funktionen (L1041)	Gruppenübung	1	1
Komplexe Funktionen (L1042)	Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Anusch Taraz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mathematik I - III		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können die grundlegenden Begriffe der Mathematik IV benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können Aufgabenstellungen aus der Mathematik IV mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.</li> <li>Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min (Komplexe Funktionen) + 60 min (Differentialgleichungen 2)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1043: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Grundzüge der Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele für partielle Differentialgleichungen</li> <li>• quasilineare Differentialgleichungen erster Ordnung</li> <li>• Normalformen linearer Differentialgleichungen zweiter Ordnung</li> <li>• harmonische Funktionen und Maximumprinzip</li> <li>• Maximumprinzip für die Wärmeleitungsgleichung</li> <li>• Wellengleichung</li> <li>• Lösungsformel nach Liouville</li> <li>• spezielle Funktionen</li> <li>• Differenzenverfahren</li> <li>• finite Elemente</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>

Lehrveranstaltung L1044: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1045: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1038: Komplexe Funktionen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Grundzüge der Funktionentheorie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen einer komplexen Variable</li> <li>• Komplexe Differentiation</li> <li>• Konforme Abbildungen</li> <li>• Komplexe Integration</li> <li>• Cauchyscher Hauptsatz</li> <li>• Cauchysche Integralformel</li> <li>• Taylor- und Laurent-Reihenentwicklung</li> <li>• Singularitäten und Residuen</li> <li>• Integraltransformationen: Fourier und Laplace-Transformation</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>

Lehrveranstaltung L1041: Komplexe Funktionen	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1042: Komplexe Funktionen	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung



Modul M0960: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1137)		Vorlesung	3              3
Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1138)		Gruppenübung	2              2
Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1139)		Hörsaalübung	1              1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Robert Seifried		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Module Mathematik I-III, Mechanik I-III		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die axiomatische Vorgehensweise bei der Erarbeitung der mechanischen Zusammenhänge beschreiben;</li> <li>• wesentliche Schritte der Modellbildung erläutern;</li> <li>• Fachwissen aus der Thematik präsentieren.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Elemente der mathematischen / mechanischen Analyse und Modellbildung anwenden und im Kontext eigener Fragestellung umsetzen;</li> <li>• grundlegende Methoden der Schwingungslehre auf Probleme des Ingenieurwesens anwenden;</li> <li>• Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Schwingungslehre abschätzen, beurteilen und sich weiterführende Ansätze erarbeiten.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1137: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Robert Seifried
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	- Einfache Stoßprobleme - Methoden der analytischen Mechanik - Grundlagen der Schwingungslehre - Grundlagen der Kontinuumschwingungen - Einführung in die Modellbildung bei Mehrkörpersystemen
<b>Literatur</b>	K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009). D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1-4. 11. Auflage, Springer (2011).

Lehrveranstaltung L1138: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Robert Seifried
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1139: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Robert Seifried
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0680: Strömungsmechanik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Strömungsmechanik (L0454)		Vorlesung	3              4
Strömungsmechanik (L0455)		Hörsaalübung	2              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Thomas Rung		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Gute Kenntnisse der höheren Mathematik (Differential-, Integral-, Vektorrechnung), technischen Mechanik und technischen Thermodynamik.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können aufgrund ihrer fundierten Kenntnisse allgemeine strömungstechnische und strömungsphysikalische Prinzipien erklären. Sie sind in der Lage die physikalischen Grundlagen unter Verwendung von mathematischen Modellen wissenschaftlich zu erläutern und kennen Analyse- und Berechnungsverfahren zur Prognose der Funktionstüchtigkeit strömungstechnischer Apparate.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Vorlesung befähigt den Studenten, strömungsmechanische Prinzipien bzw. strömungsphysikalische Modelle zur Analyse technischer Systeme anzuwenden oder diese zu erklären, sowie theoretische Berechnungen auf wissenschaftlichem Niveau für strömungsmechanische Entwurfs- und Konstruktionsaufgaben durchzuführen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Probleme diskutieren und gemeinsam einen Lösungsweg erarbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eine komplexe Aufgabenstellung selbstständig bearbeiten sowie die Ergebnisse kritisch analysieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0454: Strömungsmechanik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Thomas Rung
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick</li> <li>• Physikalisch/mathematische Modellbildung</li> <li>• Spezielle Phänomene</li> <li>• Grundgleichungen der Strömungsmechanik</li> <li>• Das Turbulenzproblem</li> <li>• Stromfadentheorie für inkompressible Fluide</li> <li>• Stromfadentheorie für kompressible Fluide</li> <li>• Reibungsfreie Umströmungen</li> <li>• Reibungsbehaftete Umströmungen</li> <li>• Durchströmungen</li> <li>• Vereinfachte Gleichungen für dreidimensionale Strömungen</li> <li>• Spezielle Aspekte bei der numerischen Lösung komplexer Strömungsprobleme</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herwig, H.: Strömungsmechanik, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006</li> <li>• Herwig, H.: Strömungsmechanik von A-Z, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2004</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0455: Strömungsmechanik	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Thomas Rung
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0640: Stochastik und Schiffsdynamik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Schiffsdynamik (L0352)	Vorlesung	2	3
Schiffsdynamik (L1620)	Gruppenübung	1	1
Statistik und Stochastik in der Schiffs- und Meerestechnik (L0364)	Vorlesung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Moustafa Abdel-Maksoud		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik I-IV</li> <li>• Lineare Algebra, Analysis, komplexe Zahlen</li> <li>• Strömungsmechanik</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	- Die Studierenden können einen Überblick über verschiedene Manöver benennen. Sie können Anwendungsziele benennen und die Durchführung beschreiben. - Die Studierenden können einen Überblick über Ruderbauarten geben. Sie können die Gesichtspunkte nach denen Ruder ausgelegt werden benennen. - Die Studierenden können Berechnungsmethoden zur Bestimmung von Kräften und Bewegungen in Seegängen benennen.		
<i>Fertigkeiten</i>	- Die Studierenden können die beim Manövrieren verwendeten Bewegungsgleichungen herleiten, anwenden und die linearisierte Form der Gleichung ableiten. - Die Studierenden können hydrodynamische Koeffizienten bestimmen und können ihre Bedeutung erklären. - Die Studierenden können die Wirkung eines Ruders erläutern und die dabei auftretenden physikalischen Effekte erklären. - Die Studierenden können die mathematische Beschreibung von Seegängen erklären und anwenden. - Die Studierenden können die Beschreibung von harmonischen Bewegungen in Wellen erläutern, können diese auch berechnen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	- Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren. - Die Studierenden können in Gruppen diskutieren und ihren Standpunkt verständlich darlegen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	- Die Studierenden können ihre eigenen Stärken und Schwächen einschätzen und können auf der Basis ihre nächsten Arbeitsschritte definieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 140, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	7		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0352: Schiffsdynamik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Moustafa Abdel-Maksoud
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Manövrierfähigkeit von Schiffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen</li> <li>• Hydrodynamische Kräfte und Momente</li> <li>• Lineare Bewegungsgleichungen und ihre Lösungen</li> <li>• Manövierversuche mit naturgroßen Schiffen</li> <li>• Vorschriften zur Manövrierfähigkeit</li> <li>• Ruder</li> </ul> <p>Schiffe im Seegang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung harmonischer Vorgänge</li> <li>• Bewegungen eines starren Schiffes in regelmäßigen Wellen</li> <li>• Strömungskräfte auf Schiffsquerschnitte</li> <li>• Streifenmethode</li> <li>• Folgerungen aus den Schiffsbewegungen in regelmäßigen Wellen</li> <li>• Verhalten von Schiffen in stationärem Seegang</li> <li>• Langzeitverteilung von Seegangswirkungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abdel-Maksoud, M., Schiffsdynamik, Vorlesungsskript, Institut für Fluidodynamik und Schiffstheorie, Technische Universität Hamburg-Harburg, 2014</li> <li>• Abdel-Maksoud, M., Ship Dynamics, Lecture notes, Institute for Fluid Dynamic and Ship Theory, Hamburg University of Technology, 2014</li> <li>• Bertram, V., Practical Ship Design Hydrodynamics, Butterworth-Heinemann, Linacre House - Jordan Hill, Oxford, United Kingdom, 2000</li> <li>• Bhattacharyya, R., Dynamics of Marine Vehicles, John Wiley &amp; Sons, Canada, 1978</li> <li>• Brix, J. (ed.), Manoeuvring Technical Manual, Seehafen-Verlag, Hamburg, 1993</li> <li>• Claus, G., Lehmann, E., Østergaard, C). Offshore Structures, I-II, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, Deutschland, 1992</li> <li>• Faltinsen, O. M., Sea Loads on Ships and Offshore Structures, Cambridge University Press, United Kingdom, 1990</li> <li>• Handbuch der Werften, Deutschland, 1986</li> <li>• Jensen, J. J., Load and Global Response of Ships, Elsevier Science, Oxford, United Kingdom, 2001</li> <li>• Lewis, Edward V. (ed.), Principles of Naval Architecture - Motion in Waves and Controllability, Society of Naval Architects and Marine Engineers, Jersey City, NJ, 1989</li> <li>• Lewandowski, E. M., The Dynamics of Marine Craft: Maneuvering and Seakeeping, World Scientific, USA, 2004</li> <li>• Lloyd, A., Ship Behaviour in Rough Weather, Gosport, Chichester, Sussex, United Kingdom, 1998</li> </ul>

Lehrveranstaltung L1620: Schiffsdynamik	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Moustafa Abdel-Maksoud
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0364: Statistik und Stochastik in der Schiffs- und Meerestechnik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Volker Müller
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibende Statistik, Parameter, Ausreisserkriterien</li> <li>• Ereignisse, Ereignissysteme, Wahrscheinlichkeitsmaße, Wahrscheinlichkeitsräume</li> <li>• Bayes'sche Methodik, Bedingte und Totale Wahrscheinlichkeit</li> <li>• Diskrete und kontinuierliche Zufallsvariable</li> <li>• Verteilungen von Zufallsvariablen</li> <li>• Gemischte und Mehrdimensionale Zufallsvariable</li> <li>• Charakteristika von Zufallsvariablen (Erwartungswert, Varianz, Schiefe, Kurtosis, ...)</li> <li>• Grenzwertsätze</li> <li>• Zufallsprozesse</li> <li>• Statistische Beschreibung des Seegangs, Harmonische Analyse des Seegangs</li> <li>• Seegang als schmalbandiger Gaußprozess, Kennwerte</li> <li>• Seegangs- und Windspektren</li> <li>• Transformation von Spektren / Übertragungsfunktionen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>V. Müller, Statistik und Stochastik in der Schiffs- und Meerestechnik, Vorlesungsskript, Institut für Fluidodynamik und Schiffstheorie, Technische Universität Hamburg-Harburg, 2014</p> <p>W. Blendermann „Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung“, Vorlesungsskript, Arbeitsbereich Fluidodynamik und Schiffstheorie, Technische Universität Hamburg-Harburg, 2001</p> <p>H. W. Coleman, W. G. Steele, Experimentation and Uncertainty Analysis for Engineers, 3<sup>rd</sup> Edition, John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, NY, 2009</p> <p>ITTC Recommended Procedures and Guidelines, In: Quality Systems Manual, International Towing Tank Conference (ITTC), 2011</p> <p>F.M. Dekking, C. Kraaikamp, H.P. Lopuhaä, L.E. Meester, A Modern Introduction To Probability and Statistics, Springer, 2005</p> <p>Springer Handbook of Engineering Statistics, H. Pham (Hrsg.), Springer, 2006</p> <p>A. Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer, 2013</p>

Modul M0655: Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I	
<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Titel</b>	<b>Typ</b> <b>SWS</b> <b>LP</b>
Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I (L0235)	Vorlesung 2 3
Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I (L0419)	Hörsaalübung 2 3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Thomas Rung
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik für Ingenieure</li> <li>• Grundlagen der Differential- und Integralrechnung bzw. zu Reihenentwicklungen</li> </ul>
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
<b>Fachkompetenz</b>	
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die Grundlagen der Numerik partieller Differentialgleichungen wiedergeben.
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage, geeignete numerische Verfahren zur Integration thermofluiddynamischer Bilanzgleichungen in Raum und Zeit auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden können die Numerik partieller Differentialgleichungen methodisch in der Thermofluiddynamik umsetzen. Sie können numerische Lösungsverfahren strukturiert programmieren.
<b>Personale Kompetenzen</b>	
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren.
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind fähig, selbstständig problemspezifische Lösungsansätze zu analysieren.
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Prüfung</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	2h
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0235: Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Thomas Rung
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Grundlagen der Modellierung und Approximation thermofluiddynamischer Bilanzen mit numerischen Methoden. Entwicklung numerischer Algorithmen. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Partielle Differentialgleichungen</li> <li>2. Grundlagen der finiten numerischen Approximation</li> <li>3. Numerische Berechnung der Potenzialströmung</li> <li>4. Einführung in die Finite-Differenzen Methoden</li> <li>5. Approximation transienter, konvektiver und diffusiver Transportprozesse</li> <li>6. Formulierung von Randbedingungen und Anfangsbedingungen</li> <li>7. Aufbau und Lösung algebraischer Gleichungssysteme</li> <li>8. Methode der gewichteten Residuen</li> <li>9. Finite Volumen Approximation</li> <li>10. Grundlagen der Gittergenerierung</li> </ol>
<b>Literatur</b>	Ferziger and Peric: <i>Computational Methods for Fluid Dynamics</i> , Springer



Lehrveranstaltung L0419: Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Im Rahmen der Übung werden regelmäßig LV-begleitende Übungsblätter besprochen. Die Übungsblätter bestehen aus Theorie- und Programmieraufgaben. Sie können in Gruppenarbeit bearbeitet und abgegeben werden. Das erzielte Übungsergebnis wird bei termingerechter Bearbeitung in Klausurpunkte umgerechnet und auf das Klausurergebnisse angerechnet, sofern die Klausur (ohne hinzurechnen der Übungsleistung) bestanden wird. Dabei können maximal 15% der maximalen Punktzahl durch die Übungsleistungen zusätzli
<b>Dozenten</b>	Prof. Thomas Rung
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0659: Grundlagen der Konstruktion und Strukturanalyse von Schiffen			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Grundlagen der Konstruktion von Schiffen (L0411)	Vorlesung	2	2
Grundlagen der Konstruktion von Schiffen (L0413)	Gruppenübung	1	2
Grundlagen der Strukturanalyse von Schiffen (L0410)	Vorlesung	2	2
Grundlagen der Strukturanalyse von Schiffen (L0414)	Gruppenübung	1	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Sören Ehlers		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mechanik I - III Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I - III Schweißtechnik I Grundlagen der Konstruktionslehre I - III		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Studierende können die Basisinhalte zum Strukturverhalten von schiffbaulichen Konstruktionen erläutern; sie können die Theorien und Methoden zur Berechnung der Verformungen und Beanspruchungen in balkenartigen Strukturen erklären.</p> <p>Außerdem können sie die Basisinhalte zu den Vorschriften, den Werkstoffen, Halbzeugen, den Verbindungstechnologien und den Prinzipien zur Bemessung der Bauteile von Schiffskonstruktionen erklären.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende sind in der Lage, die Methoden und Werkzeuge zur Berechnung der Verformungen und Beanspruchungen in den oben genannten Strukturen anzuwenden; sie können geeignete Rechenmodelle typischer schiffbaulicher Konstruktionen auswählen.</p> <p>Sie sind außerdem in der Lage, Methoden zur Darstellung und zur Auslegung der Schiffskonstruktion anzuwenden; sie können geeignete Werkstoffe und Halbzeuge sowie Verbindungen auswählen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind in der Lage, im Beruf sowohl im Bereich des Schiffsentwurfes als auch im Bereich der Zulieferindustrie im kollegialen Umfeld effizient fachlich zusammenzuarbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind fähig, reale schiffbauliche Konstruktionen zu idealisieren und geeignete Methoden zur Analyse balkenartiger Strukturen auszuwählen; sie sind fähig, die Ergebnisse von Strukturanalysen zu beurteilen.</p> <p>Außerdem sind sie fähig, die Darstellung komplexer Schiffskonstruktionen zu durchschauen sowie Konstruktionen für verschiedene Anforderungen und Randbedingungen auszulegen.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 156, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	8		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	3 Stunden		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0411: Grundlagen der Konstruktion von Schiffen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Sören Ehlers
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Kapitel: 1. Einführung 3. Klassifikationsgesellschaften und ihre Aufgaben 4. Werkstoffe des Stahlschiffbaus 5. Schweißen und Schneiden 6. Querschnittswerte von Bauteilen 7. Bemessung von Bauteilen für lokale Lasten 8. Längsfestigkeit des Schiffskörpers 9. Bemessung der Längsverbände 10. Bemessung der Boden- und Seitenverbände 11. Decks und Ladeluken 12. Mittragende Breite 13. Iterative Dimensionierung der Längsverbände (POSEIDON)
<b>Literatur</b>	Vorlesungsskript mit weiteren Literaturangaben wird über das Internet verfügbar gemacht

Lehrveranstaltung L0413: Grundlagen der Konstruktion von Schiffen	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Studienleistung</b>	(Freiwillige) Schriftliche Ausarbeitung. Bei erfolgreicher Abgabe können bis zu 10% entsprechend Klausurpunkte auf die Klausur angerechnet werden.
<b>Dozenten</b>	Prof. Sören Ehlers
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Kapitel: 1. Einführung 3. Klassifikationsgesellschaften und ihre Aufgaben 4. Werkstoffe des Stahlschiffbaus 5. Schweißen und Schneiden 6. Querschnittswerte von Bauteilen 7. Bemessung von Bauteilen für lokale Lasten 8. Längsfestigkeit des Schiffskörpers 9. Bemessung der Längsverbände 10. Bemessung der Boden- und Seitenverbände 11. Decks und Ladeluken 12. Mittragende Breite 13. Iterative Dimensionierung der Längsverbände (POSEIDON)
<b>Literatur</b>	Vorlesungsskript mit weiteren Literaturangaben wird über das Internet verfügbar gemacht

Lehrveranstaltung L0410: Grundlagen der Strukturanalyse von Schiffen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Sören Ehlers
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Gliederung: 1. Einführung 2. Finite-Elemente-Methode (FE-Methode) am Beispiel von Stabwerken 3. Kraftgrößenverfahren für Balkentragwerke 4. FE-Methode für Balkentragwerke 5. Querkraftaufnahme und Torsion dünnwandiger Balkenquerschnitte 6. Balken mit Längskraft
<b>Literatur</b>	Vorlesungsskript mit weiteren Literaturangaben; div. Bücher über die Methode der finiten Elemente

Lehrveranstaltung L0414: Grundlagen der Strukturanalyse von Schiffen	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Sören Ehlers
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Gliederung: 1. Einführung 2. Finite-Elemente-Methode (FE-Methode) am Beispiel von Stabwerken 3. Kraftgrößenverfahren für Balkentragwerke 4. FE-Methode für Balkentragwerke 5. Querkraftaufnahme und Torsion dünnwandiger Balkenquerschnitte 6. Balken mit Längskraft
<b>Literatur</b>	Vorlesungsskript mit weiteren Literaturangaben; div. Bücher über die Methode der finiten Elemente

Modul M0664: Konstruktion und Fertigung von Schiffen			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Konstruktion von Schiffen (L0412)	Vorlesung	2	3
Konstruktion von Schiffen (L0415)	Gruppenübung	2	3
Schweißtechnik (L1123)	Vorlesung	3	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Sören Ehlers		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mechanik I - III Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I - III Schweißtechnik I Grundlagen der Konstruktionslehre I - III		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können die Gestaltung, Bemessung und Fertigung verschiedener Strukturbereiche des Schiffskörpers sowie unterschiedlicher Schiffstypen (einschl. Detailkonstruktion) erläutern; sie können Berechnungsmodelle zu komplexen Strukturen beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage, für unterschiedliche Schiffstypen und Bereiche des Schiffskörpers die Anforderungen festzulegen, die Bemessungskriterien für die Bauteile zu definieren, geeignete Berechnungsmodelle auszuwählen und die gewählte Konstruktion zu bewerten.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können ihre Schiffskonstruktion vortragen und ihre Entscheidungen konstruktiv in der Gruppe diskutieren.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig, mit Hilfe von Bauvorschriften und weiteren Informationen eigenständig verschiedene Strukturbereiche des Schiffskörpers sowie unterschiedliche Schiffstypen zu konstruieren und zu bemessen sowie die Fertigungsmethoden festzulegen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 172, Präsenzstudium 98		
<b>Leistungspunkte</b>	9		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	3 Stunden		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0412: Konstruktion von Schiffen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Sören Ehlers
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Kapitel: 1. Schotte und Tanks 2. Konstruktion von Vorschiffen 3. Verbände im Maschinenraum 4. Hinterschiff und Ruder 5. Detailkonstruktion 6. Ausrüstungskonstruktion 7. Massengutschiffe 8. Tankschiffe 9. Containerschiffe 10. Fertigungsgerechtes Konstruieren im Stahlschiffbau 11. Beaufestigkeit und Traglast 12. Sicherheitsfaktoren und Zuverlässigkeit der Konstruktion
<b>Literatur</b>	Vorlesungsskript mit weiteren Literaturangaben wird über das Internet verfügbar gemacht

Lehrveranstaltung L0415: Konstruktion von Schiffen	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	(Freiwillige) Schriftliche Ausarbeitung. Bei erfolgreicher Abgabe können bis zu 10% entsprechend Klausurpunkte auf die Klausur angerechnet werden.
<b>Dozenten</b>	Prof. Sören Ehlers
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Kapitel: 1. Schotte und Tanks 2. Konstruktion von Vorschiffen 3. Verbände im Maschinenraum 4. Hinterschiff und Ruder 5. Detailkonstruktion 6. Ausrüstungskonstruktion 7. Massengutschiffe 8. Tankschiffe 9. Containerschiffe 10. Fertigungsgerechtes Konstruieren im Stahlschiffbau 11. Beaufestigkeit und Traglast 12. Sicherheitsfaktoren und Zuverlässigkeit der Konstruktion
<b>Literatur</b>	Vorlesungsskript mit weiteren Literaturangaben wird über das Internet verfügbar gemacht

Lehrveranstaltung L1123: Schweißtechnik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Claus Emmelmann, Prof. Karl-Ulrich Kainer
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>werkstoffkundliche Grundlagen und die Eigenschaften von Stahlwerkstoffen und Stahllegierungen zu beschreiben und zu differenzieren,</p> <p>Auswahl eines Schweißverfahrens, der geeigneten Anlagentechnik und eines Prozessparameterfeldes für Schweißaufgaben und deren Einflüsse auf Werkstoffe und Konstruktion</p> <p>die unterschiedlichen schweißtechnischen Verfahren einzuordnen und deren Anwendungsgebiete zu nennen,</p> <p>Schweißnähte mittels grundlegender Verfahren zu berechnen und auszulegen.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Schulze, G.: Die Metallurgie des Schweißens, 4. Aufl., Berlin 2010 Strassburg, F.W. und Wehner H.: Schweißen nichtrostender Stähle, 4. Aufl. Düsseldorf, 2009 Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Bd. 1: Schweiß- und Schneidtechnologien, 3. Aufl., Berlin 2006.</p> <p>Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Bd. 2: Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen, 3. Aufl., Berlin 2005.</p> <p>Dilthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Bd. 3: Gestaltung und Festigkeit von Schweißkonstruktionen, 2. Aufl., Berlin 2002.</p>

Modul M1118: Hydrostatik und Linienriss			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Hydrostatik (L1260)		Vorlesung	2
Hydrostatik (L1261)		Hörsaalübung	2
Linienriss (L1452)		Projektseminar	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Stefan Krüger		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Gute Kenntnisse in Mathematik I-III und Technischer Mechanik I-III.  Es wird empfohlen, dass die Studenten die entwurfsrelevanten Zeichnungen wie Linienriss, Generalplan, Tank- und Zellenplan etc. sicher lesen können.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Vorlesung befähigt den Studenten, die schiffstheoretischen Berechnungen auf wissenschaftlichem Niveau für alle schiffbaulichen Entwurfs- und Konstruktionsaufgaben durchzuführen. Sie bildet neben Widerstand und Propulsion die Grundlage für alle Aufbauvorlesungen im Bereich Entwurf/Schiffssicherheit.		
<i>Fertigkeiten</i>	Der Student kann selbstständig hydrostatische Berechnungen durchführen und die Stabilität eines Schiffes bewerten. Er ist in der Lage, Schiffformen zu entwickeln, die sicher sind gegen Kentern und Sinken.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Der Student lernt, sich in der Praxis im Bereich der Hydrostatik zurechtzufinden.		
<i>Selbstständigkeit</i>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1260: Hydrostatik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Krüger
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>1. Numerische Integration, Differentiation, Interpolation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trapezregel, Simpson, Tchebyscheff- Integration, graphische Integration mit Integrator und Planimeter</li> <li>- Berechnung von Flächen sowie Momenten 1. und 2. Ordnung</li> <li>- Numerische Differentiation, Spline- Interpolation</li> </ul> <p>2. Auftrieb</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Archimedisches Prinzip</li> <li>- Begriff der Gleichgewichtslage</li> <li>- Finden von Gleichgewichtslagen</li> <li>- Formkurven und Peiltabellen</li> <li>- Trimmblatt</li> </ul> <p>3. Stabilität bei großen Neigungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stabilitätsbedingung</li> <li>- Aufrichthebel und Pantokareren</li> <li>- Numerische und Grafische Ermittlung von Pantokareren</li> <li>- Freie Flüssigkeitsverschiebemomente, Wasser auf Fahrzeugdecks, Leckwasser</li> <li>- Krängende Momente aller Art</li> <li>- Stabilitätsbilanz nach BV 1030</li> <li>- Intakstabilitätsregeln</li> </ul> <p>4. Sonderfall der Stabilität bei kleinen Änderungen der Schwimmage</p>



- Linearisierung der Rückstellkräfte und Momente
  - Herleitung des Metazentrums aus der Formulierung des Aufrichthebels
  - Konstruktion der metazentrischen Evolvente für moderne Schiffsformen
  - Zusammenhang zwischen metazentrischer Evolvente und Aufrichthebel
  - Herleitung der hydrostatischen Steifigkeitsmatrix
  - Einheitstrimmoment
  - Näherungsweise Ermittlung der Schwimmlage aus Formkurven
  - Änderung des Anfangsmetazentrums durch freie Flüssigkeitsoberflächen
  - Formzusatzstabilität
  - Rollschwingungen bei kleinen Neigungsänderungen
5. Stabilität im Seegang
- Rollschwingungen bei großen Amplituden
  - Stabilitätsverlust auf Wellenberg
  - Prinzip des parametrischen Rollens
  - Das Prinzip Direkter Seegangsmomente
  - Das Prinzip der äquivalenten Welle nach Grim
6. Längsfestigkeit
- Massenverteilung, Querkkräfte, Biegemomente
  - Längsfestigkeitsnachweis im Stabilitätsbuch
7. Krängungsversuch und Tragfähigkeitsnachweis
- Masseberechnung für Tiefgangsablesung
  - Mehr/Mindergewichtsnachweis
  - KV- Durchführung mit festen und flüssigen Momenten
  - Restpeilmengen
  - Auswertung nach Pantokarenen und Metazentrum
  - Rollschwingversuch
8. Stapellauf und Docken
- Aufklotzplanung
  - Stapellauf als Starrkörper: Kippbedingung, Dumpen, Techelgleichung
  - Berechnen des Ablaufschaubildes
  - Kantenpressung und Längsfestigkeit
  - Linear- elastische Effekte
  - Querstabilität auf dem Helgen und beim Docken
9. Grundberührung
- Auftriebsverlust bei Aufsitzen
  - Punktweises Aufsitzen
  - Schiff sitzt mit Kiel auf
10. Einführung in die Leckrechnung
- Hinzukommendes Gewicht
  - Fortfallender Auftrieb
  - Einfache Gleichgewichtslagenrechnung
  - Zwischenflutungszustände nach hinzukommendem Gewicht, Cross- und Downflooding
  - Wassereintrich durch Öffnungen
11. Sonderprobleme (optional nach individueller Festlegung)
- z. B. Schwergutumschlag
  - z. B. Aufjucken von Hubinseln
  - z. B. Sinken nach Wassereintrich

<b>Literatur</b>	<p>1. Herner/Rusch: Die Theorie des Schiffes Fachbuchverlag Leipzig</p> <p>2. Henschke Schiffstechnisches Handbuch, Band 1 VEB Technik Verlag Berlin</p> <p>3. Das Skript zur Vorlesung, Anwendungsbeispiele und Klausuren sind auf unserer Homepage abrufbar.</p>
------------------	--

Lehrveranstaltung L1261: Hydrostatik	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Krüger
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1452: Linierriss	
<b>Typ</b>	Projektseminar
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Krüger
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>In Vorbereitung zur Vorlesung Hydrostatik müssen die Studierenden einen Linierriss eines modernen Zweischraubers (Kreuzfahrer, RoPax, RoRo) anfertigen und einfache Volumen- und Schwerpunktsberechnungen durchführen. Der Linierriss kann aus einem vorgegebenen Generalplanentwickelt oder frei entworfen werden. Die Berechnungen sollen mit Hilfe eines Planimeters oder Integrators durchgeführt werden. Der Linierriss muss enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Netz</li> <li>- ca. 20 Spanten, 5 Wasserlinien, 5 Schnitte</li> <li>- Berechnung von Volumen und Formschwerpunkt für mehrere Tiefgänge</li> <li>- Berechnung der Aufrichthebel bei einer gegebenen Schiffsmasse und Schwerpunkt für mehrere Winkel.</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>1. Herner/Rusch: Die Theorie des Schiffes Fachbuchverlag Leipzig</p> <p>2. Henschke Schiffstechnisches Handbuch, Band 1 VEB Technik Verlag Berlin</p> <p>3. Das Skript zur Vorlesung, Anwendungsbeispiele und Klausuren sind auf unserer Homepage abrufbar.</p>

Modul M1109: Widerstand und Propulsion	
<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Titel</b>	<b>Typ</b> <b>SWS</b> <b>LP</b>
Widerstand und Propulsion (L1265)	Vorlesung 2 3
Widerstand und Propulsion (L1266)	Hörsaalübung 2 3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Stefan Krüger
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik</li> <li>• Strömungsmechanik Schiffbau</li> <li>• Hydrostatik</li> </ul>
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Es werden die stromungsmechanischen Grundlagen gebracht, die zur Bestimmung des Schiffwiderstandes und der Antriebsleistung noetig sind. Die verschiedenen Widerstandsanteile werden diskutiert und auf moderne Schiffe angewendet. Es werden empirische und numerische Prognoseverfahren fuer den Wellen-und Reibungswiderstand sowie fuer die umweltbedingten Zusatzwiderstaende gebracht. Modellversuchstechniken werden behandelt, desgl. fuer die Propulsion. Hier werden Nachstrom und Sog diskutiert sowie der Entwurf diesbezüglich optimaler Schiffe. Ferner wird gebracht, wie die Schiffe bezüglich nachhaltigen Brennstoffverbrauchs Im Betrieb zu optimieren sind. Im einzelnen werden behandelt:</p> <p>- Aufteilung des Widerstandes, Wellenwiderstand, Möglichkeiten zur Verringerung des Wellenwiderstandes, Vorhersage mit numerischen Verfaren, Reibungsgesetze, laminare/turbulente Ablösungen, Rumpfformenturf zu Vermeidung von Ablösungen, Winderstand von Anhängen, Widerstandsprognose nach Froude'scher Hypothese, Formfaktormethode, Sog, Nachstrom, Modellgesetze, Widerstandsversuch, Freifahrtversuch und Grundlagen Propeller, Propulsionsversuch, Propulsions- und Leistungsprognose für glattes Wasser, Zusatzwiderstände (Wind, Steuern, Strom, Seegang), EEDI, Geschwindigkeitsnachweis auf der Wertprobefahrt, Bauvertragsnachweis Geschwindigkeit, Bunker Claims</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Der Student lernt, wettbewerbsstaehige Rumpfformen unter Anwendung gelernter Techniken zu erstellen und diese mit den verschiedenen Verfahren zu bewerten. Ausserdem lernt er, fuer Schiffe die Prognose der Antriebsleistung fuer verschiedene Zustaeude mit den unterschiedlichsten Verfahren ingenieursmaessig durchzufuehren.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Der Student lernt, technische Sachverhalten so aufzubereiten, dass er sie gegen seine Bauaufsicht durchsetzen kann.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Der Student lernt, technische Sachverhalten so aufzubereiten, dass er sie gegen seine Bauaufsicht durchsetzen kann.</p>
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Prüfung</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 min
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L1265: Widerstand und Propulsion	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Krüger
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L1266: Widerstand und Propulsion	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Krüger
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1110: Entwerfen von Schiffen			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Entwerfen von Schiffen (L1262)		Vorlesung	2              3
Entwerfen von Schiffen (L1264)		Hörsaalübung	2              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Stefan Krüger		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik Schiffbau, Widerstand und Propulsion</li> <li>• Widerstand und Propulsion, Hydrostatik</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Zunächst werden der schiffbauliche Entwurfsprozess und dessen Besonderheiten erläutert. Elemente der Wettbewerbsfähigkeit eines Schiffsentwurfes werden angezogen. Grundsätzliche Vertragsbestandteile eines Bauvertrages sowie deren technische Bewertung werden erläutert. Dann werden die wesentlichen Hauptabmessungen eines Schiffes diskutiert sowie deren Einfluss auf die Wettbewerbsfähigkeit eines Schiffsentwurfes. Wesentliches Gewicht wird dabei darauf gelegt, dass der Student erkennen kann, welche Eigenschaften des Schiffes sich bei Änderung der Hauptparameter mitändern und welchen Einfluss das auf nachgelagerte Prozesse haben wird. Dabei werden die Konsequenzen der Änderungen noch weitgehend phänomenologisch betrachtet oder mit einfachen Ansätzen geschätzt. Der Student lernt ferner, technische Systeme mit einfachen Mitteln so zu modellieren, dass eine technische Konsequenz erkannt und bewertet werden kann.</p> <p>Weiter geht es mit einer Einführung in die verschiedenen Stadien der Produktentwicklung bis zum Bauvertrag. Es werden dann Methoden diskutiert, auf unterschiedlicher Granularität die jeweils benötigte Entwurfsinformation zu berechnen. Im einzelnen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau einer Bauspezifikation</li> <li>- Bestimmung des Light Ship Weights und der Deadweight- Komponenten</li> <li>- Entwurf des Hauptspantes und der Rumpfform</li> <li>- Entwurf des Hinterschiffes und der Manövrereinrichtungen</li> <li>- Konzeption und Integration der Maschinenanlage</li> <li>- Entwurf und Bewertung der inneren Unterteilung</li> <li>- Ermittlung der Stabilitätsgrenzkurven</li> <li>- Erste Auslegung der Hauptverbände</li> <li>- Bewertung von Längs- und Querfestigkeit</li> <li>- Integration von Ausrüstungskomponenten</li> <li>- Relevante Vorschriften</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Der Student soll mit den Entwurfsgrundlagen für seegehende Handelsschiffe vertraut gemacht werden. Vorlesungsziel ist es, dass der Student in der Lage ist, ein Schiff grob aufgrund einer Transportaufgabe anhand eines Vergleichsschiffes zu projektieren und die relevanten Vertragszahlen zu beherrschen. Die Vorlesung vermittelt die grundlegenden Entwurfsmethoden zur technischen Bewertung und Absicherung der Vertragseigenschaften. Aufbauend auf diesen Grundlagen, welche die Methodik des Entwerfens ans sich vermittelt haben, werden in dieser Vorlesung die grundlegenden Strategien behandelt, um die technischen Fragestellungen der wettbewerbsfähigen Produktentwicklung geschlossen zu behandeln.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Der Student lernt, technische Sachverhalte so aufzubereiten, dass er sie gegen seine Wettbewerber beim potentiellen Kunden durchsetzen kann.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Der Student lernt, technische Sachverhalte so aufzubereiten, dass er sie gegen seine Wettbewerber beim potentiellen Kunden durchsetzen kann.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1262: Entwerfen von Schiffen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Krüger
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

<b>Lehrveranstaltung L1264: Entwerfen von Schiffen</b>	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Krüger
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

## Fachmodule der Vertiefung Bioverfahrenstechnik

Die Biotechnologie liefert die Grundlagen für die nachhaltige Herstellung von Produkten als Lebensmittel, Futtermittel, Biokraftstoffe, Biopolymere, und Chemikalien und zur Versorgung der Weltbevölkerung mit Medikamenten und anderen notwendigen Gütern. Dafür ist die interdisziplinäre Anwendung von Natur- (besonders Biologie und Chemie) und Ingenieurwissenschaften erforderlich. Viele Produkte des täglichen Lebens werden in biotechnischen Produktionsprozessen hergestellt.

Biotechnische Stoffumwandlungen werden auch benutzt, um Nebenprodukte und Rückstände im Sinne einer nachhaltigen Produktion zu verwerten und zu minimieren. Um den weltweit steigenden Bedarf an Entwicklung und Betrieb biotechnischer Prozesse für die Herstellung notwendiger Produkte des täglichen Lebens zu realisieren, sind Ingenieurinnen und Ingenieure mit biotechnologischen Kenntnissen erforderlich.

Die Absolvent/innen können die in der Bioverfahrenstechnik und angrenzenden Disziplinen auftretenden Phänomene erklären. Sie können die grundlegenden Prinzipien der Bioverfahrenstechnik zur Auslegung, Modellierung und Simulation biologischer Prozesse und chemischer Reaktionen, von Energie-, Stoff- und Impulstransportprozessen, von Trennprozessen auf der Mikro-, Meso- und Makroskala sowie zum Betrieb entsprechender Anlagen erläutern. Sie sind in der Lage, die Grundzüge der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik zu beschreiben. Sie können rechtliche Aspekte im Zusammenhang mit verfahrenstechnischen Prozessen und Produktionsanlagen berücksichtigen.

Modul M0886: Grundlagen der Verfahrenstechnik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Einführung in die VT/BioVT (L0829)	Vorlesung	2	1
Grundlagen der Werkstofftechnik (L0830)	Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Michael Schlüter		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einen Überblick über die wichtigsten Themenfelder der Verfahrenstechnik und Bioverfahrenstechnik zu geben,</li> <li>• einige Arbeitsmethoden für verschiedene Teilgebiete der Verfahrenstechnik zu erklären.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine technische Zeichnung zu lesen und zu erstellen,</li> <li>• die wichtigsten Umwelttechnologien für die Wasser- und Abluftreinigung zu beschreiben</li> <li>• mit Hilfe von Hinweisen eigenständig typische verfahrenstechnische und biotechnologische Prozesse grob zu beschreiben.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können:		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren,</li> <li>• angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihren Lernstand selbstständig einzuschätzen und ihre Schwächen und Stärken auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik und Bioverfahrenstechnik zu reflektieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 34, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	3		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0829: Einführung in die VT/BioVT	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dozenten des SD V
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Die Professoren und Dozenten der verschiedenen Institute der TUHH stellen ihre Lehre und Forschungsgebiete vor und geben den Studierenden dabei einen Überblick über die Studiengänge und die Möglichkeiten der wissenschaftlichen Arbeit in den Bereichen Verfahrenstechnik und Bioverfahrenstechnik.
<b>Literatur</b>	s. StudIP

Lehrveranstaltung L0830: Grundlagen der Werkstofftechnik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Dr. Marko Hoffmann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Atomaufbau und Bindungen</li> <li>• Strukturen der Festkörper</li> <li>• Miller'sche Indizes,</li> <li>• Gitterbaufehler</li> <li>• Gefüge</li> <li>• Diffusion</li> <li>• Mechanische Eigenschaften</li> <li>• Versetzungen und Verfestigungen</li> <li>• Phasenumwandlungen</li> <li>• Zustandsdiagramme, Eisen-Kohlenstoff-Zustandsdiagramm</li> <li>• Metallische Werkstoffe</li> <li>• Korrosion</li> <li>• Polymere Werkstoffe</li> <li>• Keramische Werkstoffe</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bargel, H.-J.; Schulze, G. (Hrsg.): Werkstoffkunde. Berlin u.a., Springer Vieweg, 2012.</li> <li>• Bergmann, W.: Werkstofftechnik 1. München u.a., Hanser, 2009.</li> <li>• Bergmann, W.: Werkstofftechnik 2. München u.a., Hanser, 2008.</li> <li>• Callister, W. D.; Rethwisch, D. G.: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik: eine Einführung, Übersetzungshrg.: Scheffler, M., 1. Auflage, Weinheim, Wiley-VCH, 2013.</li> <li>• Seidel, W. W., Hahn, F.: Werkstofftechnik. München u.a., Hanser, 2012.</li> </ul>

Modul M0937: Physikalische Chemie			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Physikalische Chemie (L0833)	Vorlesung	2	2
Physikalische Chemie (L0835)	Laborpraktikum	2	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Hans-Ulrich Moritz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Vorlesungsinhalte der Module Allgemeine und Anorganische Chemie, Physik für Ingenieure sowie Mathematik I-III.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind in der Lage,		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-die Grundbegriffe der Physikalischen Chemie wiederzugeben</li> <li>- die Grundlagen für Stoff-, Wärme und Impulstransport zusammenzufassen und zu beschreiben</li> <li>- Phasendiagramme zu interpretieren und Geschwindigkeitsgesetze herzuleiten.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• (grundlegende) thermodynamische, elektrochemische und kinetische Berechnungen durchzuführen</li> <li>• Anwendungsmöglichkeiten der physikalischen Chemie unter dem Gesichtspunkt der Umweltverträglichkeit zu beurteilen</li> <li>• ihre Kenntnisse auch auf artverwandte Fragestellungen zu übertragen, um thermodynamische, elektrochemische und kinetische Berechnungen durchzuführen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können in Kleingruppen Experimente planen, vorbereiten, durchführen und sie nach wissenschaftlichen Richtlinien dokumentieren.		
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind fähig, im Team ihr fachspezifisches Wissen mündlich zu reflektieren und mit Mitstudierenden und Lehrpersonal zu diskutieren.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihren Wissenstand durch klausurnahe Aufgaben selbstständig einzuschätzen und kontinuierlich zu überprüfen. Die Studierenden können ihre Fachkompetenz selbstständig zum planen, vorbereiten, durchführen von Experimenten anwenden.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 34, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	3		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		



Lehrveranstaltung L0833: Physikalische Chemie	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Hans-Ulrich Moritz, Dr. Werner Pauer
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen (Molekulare Interpretation des Drucks, Gleichverteilungssatz und molekulare Deutung der Temperatur, Maxwell'sche Geschwindigkeitsverteilung)</p> <p>Ideale Gase (Ideales Gasgesetz, ideale Gasmischungen, Dalton'sches Gesetz)</p> <p>Reale Gase (van der Waals-Gleichung und andere Realgasgleichungen, Bewegung von Molekülen - kinetische Gastheorie, Effusion, Graham'sches Gesetz)</p> <p>1. Hauptsatz (Bilanzräume, Begriffsabgrenzungen, innere Energie, molekulare Betrachtung zum mechanischen Wärmeäquivalent, Thermochemie - Enthalpie, Hess'scher Satz, Born-Haber-Kreisprozesse, Kalorimetrie und ihre Anwendung in der online-Wärmebilanzierung chemischer Reaktoren in unterschiedlichen Maßstäben, molare Wärmekapazitäten <math>c_p</math> und <math>c_V</math>, ihre molekulare Interpretation und ihr Bezug zur Schwingungsspektroskopie sowie deren Anwendung in der Prozessanalytik)</p> <p>Triebkraft chemischer Reaktionen (2. und 3. Hauptsatz, reversible Prozesse, Entropie, ihre molekulare Deutung sowie statistische Betrachtung der Entropie, Gibbs-Energie, chemisches Potential, maximale Arbeit, freie Standardenthalpie, Helmholtz-Energie, Reaktionsgrößen und partielle molare Größen)</p> <p>Chemisches Gleichgewicht (Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstanten, ihre Temperatur- und Druckabhängigkeit, pH- und pK-Werte, elektrochemische Gleichgewichte)</p> <p>Einführung in die Kinetik chemischer Reaktionen (Definitionen von Reaktionsgeschwindigkeiten, ihre Temperatur- und Druckabhängigkeit, Arrhenius-Gleichung, einfache und zusammengesetzte Reaktionen, Enzymkatalyse, freie radikalische Polymerisation, Simultanreaktionen, Autokatalyse, homogene und Grundlagen der heterogenen Katalyse, Langmuir-Hinshelwood-, Eley-Rideal-Mechanismus, Hougen-Watson-Kinetik)</p> <p>Einführung in die Transportprozesse (Fundamentale Gleichungen für Stoff-, Wärme-, Impulstransport, molekulare Interpretation der Transportkoeffizienten, dimensionslose Kennzahlen und Kriteriengleichungen)</p> <p>Phasengleichgewichte (Phasenumwandlungsgrößen, mehrphasige Einkomponentensysteme, Clausius-Clapeyron'sche Gleichung, Antoine-Gleichung, Zustandsdiagramm, Raoult'sches Gesetz, Siedepunktserhöhung, Gefrierpunktserniedrigung u. a. kolligative Eigenschaften, Gibbs'sche Phasenregel, flüssige Mischungen mit gemeinsamer Gasphase, Dampfdruckdiagramm, Siedediagramm, Verteilungsgesetze (Henry, Nernst), McCabe-Thiele-Diagramm, Einführung kontinuierliche Destillation u. adiabatische Rektifikation)</p> <p>Grenzflächengleichgewichte (Oberflächen-, Grenzflächenspannung, Adsorption, Physisorption, Chemisorption, Adsorptionsisothermen, Kolloide)</p>
<b>Literatur</b>	<p>P. W. Atkins, J. de Paula: Physikalische Chemie, 5. Auflage, Wiley-VCH, 2013</p> <p>P. W. Atkins, J. de Paula: Kurzlehrbuch Physikalische Chemie, 4. Auflage, Wiley-VCH, 2008</p> <p>G. Wedler, H.-J. Freund: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 6. Auflage, Wiley-VCH, 2012</p> <p>R. Reich: Thermodynamik - Grundlagen u. Anwendungen in der allgemeinen Chemie, 2. Auflage, Wiley-VCH, 1993</p> <p>U. Nickel: Lehrbuch der Thermodynamik - Eine verständliche Einführung, 2. Auflage, PhysChem-Verlag, 2011</p>

Lehrveranstaltung L0835: Physikalische Chemie	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Hans-Ulrich Moritz, Dr. Werner Pauer
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist eine fristgerechte Anmeldung und die Teilnahme an der <b>Sicherheitsbelehrung!</b> Das aktuelle etwa 100 seitige <b>Praktikumsskript</b> können Sie auch in Stud.IP herunterladen und selbstständig drucken.</p> <p>Es werden von jeder Zweiergruppe sechs Versuche an sechs Versuchstagen durchgeführt und protokolliert. Die Messdaten werden von jeder Gruppe unter Berücksichtigung der Informationen zur Fehlerrechnung (vgl. Skriptum) ausgewertet und die Versuchsergebnisse in Protokollen dokumentiert. Die Studierenden erhalten Anleitung zu wissenschaftlichem Protokollieren und Schreiben sowie Feedback zu ihrer Umsetzung in den eigenen Protokollen. Vor der praktischen Durchführung der Versuche findet ein Kolloquium statt, in dem die Studierenden die theoretischen Grundlagen der Versuche sowie deren Umsetzung in die Praxis erläutern, reflektieren und diskutieren.</p> <p>Versuche werden zu folgenden Themen durchgeführt:</p> <p><b>Reaktionskinetik</b> (Oxidation von Jodwasserstoffsäure mit Wasserstoffperoxid bei verschiedenen Reaktionstemperaturen, Bestimmung der Arrhenius'schen Aktivierungsenergie)</p> <p><b>Gefrierpunktniedrigung</b> (Bestimmung der Molmassen mehrerer organischer und anorganischer Substanzen durch Gefrierpunktniedrigung wässriger Lösungen mit Hilfe der Beckmann'schen Apparatur)</p> <p><b>Ionenwanderung</b> (Bestimmung der Ionenbeweglichkeit in der Nernst'schen U-Rohrapparatur durch Messung der Ionenwanderung im Gleichspannungsfeld. Bestimmung des Ionenradiuses.)</p> <p><b>Viskosimetrie</b> (Molmassenbestimmung zweier wasserlöslicher Polymerer durch viskosimetrische Messung ihrer Verdünnungsreihen mit Ubbelohde-Viskosimetern)</p> <p><b>Neutralisationswärme</b> (Bestimmung der Neutralisationswärmen verschiedener Säuren in einem quasi-adiabaten Dewar-Kalorimeter. Messung der Kalorimeter-Konstante (Newtonsches Abkühlungsgesetz) und Ermittlung der Neutralisationswärmen ein- und mehrbasiger Säuren verschiedener Konzentration)</p> <p><b>Oberflächenspannung</b> (Bestimmung des Kapillarradius eines Blasendruck-Tensiometers. Bestimmung des Einflusses der Kettenlänge und der Position der polaren Gruppe auf die Oberflächenspannung. Bestimmung der Oberflächenspannung unterschiedlich stark konzentrierter Tensidlösungen, Ermittlung der kritischen Micellbildungskonzentration (cmc). Bestimmung der Temperaturabhängigkeit der Oberflächenspannung von Wasser, EÖTVÖS-Konstante)</p>
<b>Literatur</b>	<p>Skript zum Chemiepraktikum III für Verfahrenstechniker, jeweils aktuelle Version, ca. 100 Seiten, PDF-Datei zum Download unter <a href="http://www.chemie.uni-hamburg.de/studium/nebenfach/tuhh3/studium/nebenfach/tuhh3/studium/nebenfach/tuhh3/Praktikum_2013_2014.html">http://www.chemie.uni-hamburg.de/studium/nebenfach/tuhh3/studium/nebenfach/tuhh3/studium/nebenfach/tuhh3/Praktikum_2013_2014.html</a></p>

Modul M0536: Grundlagen der Strömungsmechanik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Grundlagen der Strömungsmechanik (L0091)	Vorlesung	2	4
Strömungsmechanik für die Verfahrenstechnik (L0092)	Hörsaalübung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Michael Schlüter		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik I+II+III</li> <li>• Technische Mechanik I+II</li> <li>• Technische Thermodynamik I+II</li> <li>• Arbeiten mit Kräftebilanzen</li> <li>• Vereinfachen und Lösen von partiellen Differentialgleichungen</li> <li>• Integralrechnung</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Studierende können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Unterschiede verschiedener Strömungsformen erklären,</li> <li>• einen Überblick über die verschiedenen Anwendungen des Reynold'schen Transporttheorems in der Verfahrenstechnik geben,</li> <li>• die Vereinfachungen der Kontinuitäts- und Navier-Stokes-Gleichungen unter Einbeziehung der physikalischen Randbedingungen erläutern.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inkompressible Strömungen physikalisch zu beschreiben und mathematisch zu modellieren</li> <li>• Unter Nutzung von Vereinfachungen die Grundgleichungen der Strömungsmechanik so weit zu reduzieren, dass eine quantitative Lösung z.B. durch Integration möglich ist.</li> <li>• In einer technischen Aufgabenstellung zu beurteilen, welche theoretischen Modelle zur Beschreibung der auftretenden Strömungsphänomene anzuwenden sind.</li> <li>• Das erlernte Wissen auf verschiedene ingenieurwissenschaftlich relevante Strömungsformen anzuwenden</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, selbstständig in einer interdisziplinären Kleingruppe Lösungsansätze und Probleme im Bereich der Strömungsmechanik zu diskutieren und</li> <li>• können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse innerhalb der Gruppe in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während Kleintruppenübungen) sowie</li> <li>• sind in der Lage, Lösungen zu Übungsaufgaben, die sie eigenständig erarbeitet haben, mündlich zu erläutern und zu präsentieren und auch selbst weitergehende Fragen zu entwickeln und zu stellen.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, selbstständig weitführende Literatur zum Thema zu beschaffen sich Wissen daraus zu erschließen,</li> <li>• sind in der Lage, selbstständig Aufgaben zum Thema zu lösen und anhand des gegebenen Feedbacks ihren Lernstand einzuschätzen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	3 Stunden		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0091: Grundlagen der Strömungsmechanik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Michael Schlüter
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffgrößen und physikalische Eigenschaften</li> <li>• Hydrostatik</li> <li>• Integrale Bilanzen - Stromfadentheorie</li> <li>• Integrale Bilanzen - Erhaltungssätze</li> <li>• Differentielle Bilanzen - Navier Stokes Gleichungen</li> <li>• Wirbelfreie Strömungen - Potenzialströmungen</li> <li>• Umströmung von Körpern - Ähnlichkeitstheorie</li> <li>• Turbulente Strömungen</li> <li>• Kompressible Strömungen</li> <li>• Rohrhydraulik</li> <li>• Turbomaschinen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crowe, C. T.: Engineering fluid mechanics. Wiley, New York, 2009.</li> <li>2. Durst, F.: Strömungsmechanik: Einführung in die Theorie der Strömungen von Fluiden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006.</li> <li>3. Fox, R.W.; et al.: Introduction to Fluid Mechanics. J. Wiley &amp; Sons, 1994</li> <li>4. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Physik und die mathematische Modellierung von Strömungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006</li> <li>5. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Einführung in die Physik von technischen Strömungen: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008</li> <li>6. Kuhlmann, H.C.: Strömungsmechanik. München, Pearson Studium, 2007</li> <li>7. Oertl, H.: Strömungsmechanik: Grundlagen, Grundgleichungen, Lösungsmethoden, Softwarebeispiele. Vieweg+ Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009</li> <li>8. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre. Verlag de Gruyter, Berlin, New York, 2007</li> <li>9. Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik 1: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008</li> <li>10. Schlichting, H. : Grenzschicht-Theorie. Springer-Verlag, Berlin, 2006</li> <li>11. van Dyke, M.: An Album of Fluid Motion. The Parabolic Press, Stanford California, 1882.</li> <li>12. White, F.: Fluid Mechanics, Mcgraw-Hill, ISBN-10: 0071311211, ISBN-13: 978-0071311212, 2011</li> </ol>

Lehrveranstaltung L0092: Strömungsmechanik für die Verfahrenstechnik	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Michael Schlüter
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	In der Hörsaalübung werden die Inhalte der Vorlesung weiter vertieft und in die praktische Anwendung überführt. Dies geschieht anhand von Beispielaufgaben aus der Praxis, die den Studierenden nach der Vorlesung zum Download bereitgestellt werden. Die Studierenden sollen diese Aufgaben mit Hilfe des Vorlesungsstoffes eigenständig oder in Gruppen lösen. Die Lösung wird dann mit Studierenden unter wissenschaftlicher Anleitung diskutiert, wobei Aufgabenteile an der Tafel präsentiert werden. Am Ende der Hörsaalübung wird die Aufgabe an der Tafel korrekt vorgerechnet. Parallel zur Hörsaalübung finden Tutorien statt, bei denen die Studierenden in Kleingruppen Klausuraufgaben unter Zeitvorgabe rechnen und die Lösung anschließend diskutieren
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crowe, C. T.: Engineering fluid mechanics. Wiley, New York, 2009.</li> <li>2. Durst, F.: Strömungsmechanik: Einführung in die Theorie der Strömungen von Fluiden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006.</li> <li>3. Fox, R.W.; et al.: Introduction to Fluid Mechanics. J. Wiley &amp; Sons, 1994</li> <li>4. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Physik und die mathematische Modellierung von Strömungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006</li> <li>5. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Einführung in die Physik von technischen Strömungen: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008</li> <li>6. Kuhlmann, H.C.: Strömungsmechanik. München, Pearson Studium, 2007</li> <li>7. Oertl, H.: Strömungsmechanik: Grundlagen, Grundgleichungen, Lösungsmethoden, Softwarebeispiele. Vieweg+ Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009</li> <li>8. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre. Verlag de Gruyter, Berlin, New York, 2007</li> <li>9. Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik 1: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008</li> <li>10. Schlichting, H. : Grenzschicht-Theorie. Springer-Verlag, Berlin, 2006</li> <li>11. van Dyke, M.: An Album of Fluid Motion. The Parabolic Press, Stanford California, 1882.</li> <li>12. White, F.: Fluid Mechanics, Mcgraw-Hill, ISBN-10: 0071311211, ISBN-13: 978-0071311212, 2011</li> </ol>

Modul M0544: Mischphasenthermodynamik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Thermodynamik III (L0114)		Vorlesung	2              2
Thermodynamik III (L0140)		Gruppenübung	1              2
Thermodynamik III (L0142)		Hörsaalübung	1              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Irina Smirnova		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mathematik, Physikalische Chemie, Thermodynamik I und II		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erlernen beginnend von den Grundlagen der Thermodynamik die mathematischen Werkzeuge um thermodynamische Gleichgewichtszustände zu beschreiben.</li> <li>• Sie erfahren, wie sich thermodynamische Eigenschaften durch die Mischung von Stoffen verändern und erlernen Konzepte, durch die sich diese Eigenschaften auch in Mischungen beschreiben lassen.</li> <li>• Sie lernen anschließend, wie Phasengleichgewichtszustände beschrieben werden können und welche Phänomene im Gleichgewicht zwischen verschiedenen Phasen (Dampf, Flüssig, Fest) auftreten können. Weiterhin erlernen sie die Grundlagen zur Beschreibung von Reaktionsgleichgewichten.</li> <li>• Das Phasengleichgewicht wird hierbei jeweils anhand einer Reihe praxisrelevanter Systeme erläutert und die notwendigen Kenntnisse zur Darstellung und Interpretation der auftretenden Gleichgewichtszustände vermittelt.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten können unter Anwendung des erlangten Wissens geeignete Beziehungen zur Beschreibung verschiedener Gleichgewichtszustände auswählen und wissen diese sinnvoll zu vereinfachen.</li> <li>• Sie kennen geeignete Modelle zur Beschreibung des Gleichgewichtes und können die mathematischen Beziehungen lösen.</li> <li>• Sie sind dabei in der Lage die benötigten Stoffdaten sowie benötigte Modellparameter für bestimmte Anwendungsfälle selbstständig aus geeigneten Quellen zu beschaffen.</li> <li>• Insbesondere sind sie in der Lage, neben Reinstoffen auch die Eigenschaften von Stoffmischungen sinnvoll zu beschreiben.</li> <li>• Sie können auftretende Phasengleichgewichtszustände graphisch darzustellen und die zugrundeliegenden Phänomene interpretieren.</li> <li>• Die Studierenden sind durch das erlangte Wissen in der Lage grundlegende Phänomene in verfahrenstechnischen Apparaten aus der Trenn- und der Reaktionstechnik zu interpretieren und quantitativ zu beschreiben.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse in den Tutorien mündlich präsentieren		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und deren Qualität zu beurteilen.</li> <li>◦ Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender, klausurnaher Aufgaben kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten; Theorie und Rechenaufgaben (schriftlich)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0114: Thermodynamik III	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung: Anwendungen der Mischphasenthermodynamik</li> <li>2. Thermodynamische Beziehungen in Mehrkomponentensystemen: Fundamentalgleichungen, chemisches Potential, Fugazität</li> <li>3. Phasengleichgewichte von Reinstoffen: Thermodynamisches Gleichgewicht, Dampfdruck, Gibbs'sche Phasenregel</li> <li>4. Zustandsgleichungen: Virialgleichungen, van-der-Waals Gleichung, generalisierte Zustandsgleichungen</li> <li>5. Mischungsgrößen: Ideale und reale Mischungen, Exzessgrößen, partiell molare Größen</li> <li>6. Dampf-Flüssig-Gleichgewichte: binäre Systeme, Azeotrope, Phasengleichgewichtbeziehung</li> <li>7. Gas-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingungen, Henry-Koeffizient</li> <li>8. <math>G^E</math>-Modelle: Hildebrand-Modell, Flory-Huggins-Modell, Wilson-Modell, UNIQUAC, UNIFAC</li> <li>9. Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, Phasengleichgewichte in binären und ternären Systemen</li> <li>10. Fest-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, binäre Systeme</li> <li>11. Chemische Reaktionen: Reaktionslaufzahl, Massenwirkungsgesetz, Druck- und Temperatureinfluss</li> <li>12. Osmotischer Druck</li> </ol>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Gmehling, Bärbel Kolbe: Thermodynamik. VCH 1992</li> <li>• J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. de Azevedo: Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed. Prentice Hall, 1999.</li> <li>• J.W. Tester, M. Modell: Thermodynamics and its Applications. 3<sup>rd</sup> ed. Prentice Hall, 1997. J.P. O'Connell, J.M. Haile: Thermodynamics. Cambridge University Press, 2005.</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0140: Thermodynamik III	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung: Anwendungen der Mischphasenthermodynamik</li> <li>2. Thermodynamische Beziehungen in Mehrkomponentensystemen: Fundamentalgleichungen, chemisches Potential, Fugazität</li> <li>3. Phasengleichgewichte von Reinstoffen: Thermodynamisches Gleichgewicht, Dampfdruck, Gibbs'sche Phasenregel</li> <li>4. Zustandsgleichungen: Virialgleichungen, van-der-Waals Gleichung, generalisierte Zustandsgleichungen</li> <li>5. Mischungsgrößen: Ideale und reale Mischungen, Exzessgrößen, partiell molare Größen</li> <li>6. Dampf-Flüssig-Gleichgewichte: binäre Systeme, Azeotrope, Phasengleichgewichtbeziehung</li> <li>7. Gas-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingungen, Henry-Koeffizient</li> <li>8. <math>G^E</math>-Modelle: Hildebrand-Modell, Flory-Huggins-Modell, Wilson-Modell, UNIQUAC, UNIFAC</li> <li>9. Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, Phasengleichgewichte in binären und ternären Systemen</li> <li>10. Fest-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, binäre Systeme</li> <li>11. Chemische Reaktionen: Reaktionslaufzahl, Massenwirkungsgesetz, Druck- und Temperatureinfluss</li> <li>12. Osmotischer Druck</li> </ol> <p>Die Studierenden bearbeiten Aufgaben in Kleingruppen und stellen die Ergebnisse in der Übungsgruppe vor.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Gmehling, Bärbel Kolbe: Thermodynamik. VCH 1992</li> <li>• J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. de Azevedo: Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed. Prentice Hall, 1999.</li> <li>• J.W. Tester, M. Modell: Thermodynamics and its Applications. 3<sup>rd</sup> ed. Prentice Hall, 1997. J.P. O'Connell, J.M. Haile: Thermodynamics. Cambridge University Press, 2005.</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0142: Thermodynamik III	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung: Anwendungen der Mischphasenthermodynamik</li> <li>2. Thermodynamische Beziehungen in Mehrkomponentensystemen: Fundamentalgleichungen, chemisches Potential, Fugazität</li> <li>3. Phasengleichgewichte von Reinstoffen: Thermodynamisches Gleichgewicht, Dampfdruck, Gibbs'sche Phasenregel</li> <li>4. Zustandsgleichungen: Virialgleichungen, van-der-Waals Gleichung, generalisierte Zustandsgleichungen</li> <li>5. Mischungsgrößen: Ideale und reale Mischungen, Exzessgrößen, partiell molare Größen</li> <li>6. Dampf-Flüssig-Gleichgewichte: binäre Systeme, Azeotrope, Phasengleichgewichtbeziehung</li> <li>7. Gas-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingungen, Henry-Koeffizient</li> <li>8. <math>G^E</math>-Modelle: Hildebrand-Modell, Flory-Huggins-Modell, Wilson-Modell, UNIQUAC, UNIFAC</li> <li>9. Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, Phasengleichgewichte in binären und ternären Systemen</li> <li>10. Fest-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, binäre Systeme</li> <li>11. Chemische Reaktionen: Reaktionslaufzahl, Massenwirkungsgesetz, Druck- und Temperatureinfluss</li> <li>12. Osmotischer Druck</li> </ol>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Gmehling, Bärbel Kolbe: Thermodynamik. VCH 1992</li> <li>• J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. de Azevedo: Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed. Prentice Hall, 1999.</li> <li>• J.W. Tester, M. Modell: Thermodynamics and its Applications. 3<sup>rd</sup> ed. Prentice Hall, 1997. J.P. O'Connell, J.M. Haile: Thermodynamics. Cambridge University Press, 2005.</li> </ul>

Modul M0672: Signale und Systeme			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Signale und Systeme (L0432)		Vorlesung	3
Signale und Systeme (L0433)		Hörsaalübung	1
			<b>LP</b>
			4
			2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Gerhard Bauch		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mathematik 1-3  Das Modul führt in das Thema der Signal- und Systemtheorie ein. Sicherer Umgang mit grundlegenden mathematischen Methoden, wie sie in den Modulen Mathematik 1-3 vermittelt werden, wird erwartet. Darüber hinaus sind Vorkenntnisse in Grundlagen von Spektraltransformationen (Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation) zwar nützlich, aber keine Voraussetzung.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden können Signale und lineare zeitinvariante (LTI) Systeme im Sinne der Signal- und Systemtheorie klassifizieren und beschreiben. Sie beherrschen die grundlegenden Integraltransformationen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systeme. Sie können deterministische Signale und Systeme in Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben und analysieren. Sie verstehen elementare Operationen und Konzepte der Signalverarbeitung und können diese in Zeit- und Bildbereich beschreiben. Insbesondere verstehen Sie die mit dem Übergang vom zeitkontinuierlichen zum zeitdiskreten Signal bzw. System einhergehenden Effekte in Zeit- und Bildbereich.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können deterministische Signale und lineare zeitinvariante Systeme mit den Methoden der Signal- und Systemtheorie beschreiben und analysieren. Sie können einfache Systeme hinsichtlich wichtiger Eigenschaften wie Betrags- und Phasenfrequenzgang, Stabilität, Linearität etc. analysieren und entwerfen. Sie können den Einfluß von LTI-Systemen auf die Signaleigenschaften in Zeit- und Frequenzbereich beurteilen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht		



General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

**Lehrveranstaltung L0432: Signale und Systeme**

<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Bauch
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Klassifizierung und Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systemen</li> <li>• Faltung</li> <li>• Leistung und Energie von Signalen</li> <li>• Korrelationsfunktionen deterministischer Signale</li> <li>• Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme</li> <li>• Signaltransformationen:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Fourier-Reihe</li> <li>◦ Fourier Transformation</li> <li>◦ Laplace Transformation</li> <li>◦ Zeitdiskrete Fouriertransformation</li> <li>◦ Diskrete Fouriertransformation (DFT), Fast Fourier Transform (FFT)</li> <li>◦ Z-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Analyse und Entwurf von LTI-Systemen in Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Grundlegende Filtertypen</li> <li>• Abtastung, Abtasttheorem</li> <li>• Grundlagen rekursiver und nicht-rekursiver zeitdiskreter Filter</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Frey , M. Bossert , Signal- und Systemtheorie, B.G. Teubner Verlag 2004</li> <li>• K. Kammeyer, K. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag.</li> <li>• B. Girod ,R. Rabensteiner , A. Stenger , Einführung in die Systemtheorie, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997</li> <li>• J.R. Ohm, H.D. Lüke , Signalübertragung, Springer-Verlag 8. Auflage, 2002</li> <li>• S. Haykin, B. van Veen: Signals and systems. Wiley.</li> <li>• Oppenheim, A.S. Willsky: Signals and Systems. Pearson.</li> <li>• Oppenheim, R. W. Schafer: Discrete-time signal processing. Pearson.</li> </ul>

**Lehrveranstaltung L0433: Signale und Systeme**

<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Bauch
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0757: Biochemie und Mikrobiologie			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Biochemie (L0351)	Vorlesung	2	2
Biochemie (L0728)	Problemorientierte Lehrveranstaltung	1	1
Mikrobiologie (L0881)	Vorlesung	2	2
Mikrobiologie (L0888)	Problemorientierte Lehrveranstaltung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Paul Bubenheim		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Methoden der biologischen und biochemischen Forschung zur Bestimmung der Eigenschaften von Biomolekülen zu erklären,</li> <li>- die grundlegenden Bausteine eines Organismus zu benennen,</li> <li>- die Zusammenhänge des Stoffwechsels zu erklären,</li> <li>- den Aufbau von lebenden Zellen zu beschreiben,</li> <li>- das erworbene Grundlagenwissen in vorgegebenen komplexen Prozessen einzuordnen.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>			
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden sind in der Lage,		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- in Teams von ca. 10 Studierenden gemeinsam Wissen zu erarbeiten,</li> <li>- im Team ihr eigenes Wissen einzubringen und in Diskussionen zu vertreten,</li> <li>- eine komplexe Aufgabe im Team in Teilaufgaben zu zerlegen, zu lösen und die Ergebnisse zusammenzufassen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre Erkenntnisse aus den bearbeiteten Teilaufgaben in einem Bericht zusammenzufassen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0351: Biochemie	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Paul Bubenheim
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	1. Die molekulare Logik des Lebens, 2. Biomoleküle: Aminosäuren, Peptide, Proteine; Kohlenhydrate; Fette 3. Protein Funktionen, Enzyme: Michaelis-Menten Kinetik; Enzymregulation; Enzym Nomenklatur 4. Cofaktoren, Cosubstrate, Vitamine 5. Stoffwechsel: Grundprinzipien; Photosynthese; Glykolyse; Zitratzyklus; Atmung; Gärungen; Fettstoffwechsel; Aminosäurestoffwechsel
<b>Literatur</b>	Biochemie, H. Robert Horton, Laurence A. Moran, K. Gray Scrimour, Marc D. Perry, J. David Rawn, Pearson Studium, München Prinzipien der Biochemie, A. L. Lehninger, de Gruyter Verlag Berlin

Lehrveranstaltung L0728: Biochemie	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Paul Bubenheim
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0881: Mikrobiologie	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Verpflichtende Abgabe von Übungsaufgaben, kein Bonus auf Modulnote.
Dozenten	Dr. Christian Schäfers
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>1. Die prokaryotische Zelle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution</li> <li>• Taxonomie und besondere Merkmale von Archaea, Bacteria und Viren</li> <li>• Struktur und Merkmale der Zelle</li> <li>• Wachstum</li> </ul> <p>2. Stoffwechsel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gärungen und anaerobe Atmung</li> <li>• Methanogenese und die anaerobe Atmungskette</li> <li>• Polymerabbau</li> <li>• Chemolithotrophie</li> </ul> <p>3. Mikroorganismen und ihre Umwelt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemotaxis und Beweglichkeit</li> <li>• Kreislauf von Kohlenstoff, Stickstoff und Schwefel</li> <li>• Biofilme</li> <li>• Symbiotische Beziehungen</li> <li>• Extremophile</li> <li>• Biotechnologie</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Allgemeine Mikrobiologie</b>, 8. Aufl., 2007, Fuchs, G. (Hrsg.), Thieme Verlag (54,95 €)</li> <li>• <b>Mikrobiologie</b>, 13. Aufl., 2013, Madigan, M., Martinko, J. M., Stahl, D. A., Clark, D. P. (Hrsg.), ehemals „Brock“, Pearson Verlag (89,95 €)</li> <li>• Taschenlehrbuch Biologie <b>Mikrobiologie</b>, 2008, Munk, K. (Hrsg.), Thieme Verlag</li> <li>• <b>Grundlagen der Mikrobiologie</b>, 4. Aufl., 2010, Cypionka, H., Springer Verlag (29,95 €), <a href="http://www.grundlagen-der-mikrobiologie.icbm.de/">http://www.grundlagen-der-mikrobiologie.icbm.de/</a></li> </ul>

Lehrveranstaltung L0888: Mikrobiologie	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Studienleistung	Verpflichtende Teilnahme an Gruppendiskussionen, verpflichtendes Verfassen von Ergebnisprotokollen. Kein Bonus auf Modulnote.
Dozenten	Dr. Christian Schäfers
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)		Vorlesung	3
Projekt Entrepreneurship (L0882)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christoph Ihl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären</li> <li>• grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess)</li> <li>• wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen</li> <li>• Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern</li> <li>• Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling)</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren</li> <li>• Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren</li> <li>• Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden</li> <li>• Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen</li> <li>• Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen</li> <li>• erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren</li> <li>• respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen</li> <li>• unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht  
 Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht  
 Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
 Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht  
 Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht  
 Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
 Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht  
 Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht  
 Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht  
 Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lüthje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL</li> <li>• Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft</li> <li>• Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung</li> <li>• Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain</li> <li>• Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme</li> <li>• Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse</li> <li>• Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing</li> <li>• Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik</li> <li>• Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen</li> <li>• Grundzüge des Personalmanagements</li> <li>• Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses</li> <li>• Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung</li> <li>• Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling</li> <li>• Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>

Lehrveranstaltung L0882: Projekt Entrepreneurship	
<b>Typ</b>	Problemorientierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen.</p> <p>Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.</p>
<b>Literatur</b>	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Modul M0938: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Bioverfahrenstechnik - Grundlagen (L0841)	Vorlesung	2	3
Bioverfahrenstechnik - Grundlagen (L0842)	Hörsaalübung	2	1
Bioverfahrenstechnik - Grundpraktikum (L0843)	Laborpraktikum	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Andreas Liese		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine, Modul "Organische Chemie", Modul "Grundlagen für die Verfahrenstechnik"		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden sind in der Lage, Grundprozesse der Bioverfahrenstechnik zu beschreiben. Sie können verschiedene Typen von Kinetik Enzymen und Mikroorganismen zuordnen und Inhibierungstypen unterscheiden. Die Parameter der Stöchiometrie und der Rheologie können sie benennen und die Stofftransportprozesse in Bioreaktoren grundlegend erläutern. Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen der Bioprozessführung, Sterilisationstechnik und Aufarbeitung in großer Detailtiefe wiederzugeben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene kinetische Ansätze für Wachstum zu beschreiben und deren Parameter zu ermitteln,</li> <li>• die Auswirkungen der Energiegenerierung, der Regenerierung des Reduktionsäquivalenten und der Wachstumshemmung auf das Verhalten von Mikroorganismen und auf den Gesamtfermentationsprozess qualitativ vorherzusagen,</li> <li>• Bioprozesse auf Basis der Stöchiometrie des Reaktionssystems zu analysieren, metabolische Stoffflussbilanzgleichungen aufzustellen und zu lösen</li> <li>• scale-up Kriterien für verschiedene Bioreaktoren und Bioprozesse (anaerob, aerob bzw. mikroaerob) zu formulieren, sie gegenüber zu stellen und zu beurteilen, sowie auf ein bestimmtes bioverfahrenstechnisches Problem anzuwenden</li> <li>• Fragestellungen für die Analyse und Optimierung realer Bioproduktionsprozesse zu formulieren und die korrespondierenden Lösungsansätze abzuleiten</li> <li>• sich selbstständig neue Wissensquellen zu erschließen und das daraus Erlernete auf neue Fragestellungen zu übertragen.</li> <li>• für konkrete industrielle Anwendungen Probleme zu identifizieren und Lösungsansätze zu formulieren.</li> <li>• ihre Versuchsdurchführung und ihre Ergebnisse auf wissenschaftliche Art und Weise zu protokollieren</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer/innen in der Lage, in fachlich gemischten Teams gegebene Aufgabenstellungen zu diskutieren, ihre Meinungen zu vertreten und konstruktiv an gegebenen ingenieurtechnischen und wissenschaftlichen Projektaufgaben zu arbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer/innen in der Lage, gemeinsam im Team eine technische Problemlösung eigenständig zu erarbeiten, ihre Arbeitsabläufe selbst zu organisieren und ihre Ergebnisse im Plenum (vor einem Fachpublikum) zu präsentieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0841: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Andreas Liese, Prof. An-Ping Zeng
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Status und aktuelle Entwicklung in der Biotechnologie, Vorstellung der Vorlesung</li> <li>• Enzymkinetik: Michaelis Menten, Inhibierungstypen, Linearierung, Umsatz, Ausbeute und Selektivität (Prof. Liese)</li> <li>• Stoichiometrie: Atmungskoeffizienten, Elektronenbilanz, Reduktionsgrad, Ausbeutekoeffizienten, theoretischer O<sub>2</sub>-Bedarf (Prof. Liese)</li> <li>• Mikrobielle Wachstumskinetik: Batch-, und Chemostatkultur (Prof. Zeng)</li> <li>• Kinetik des Substratverbrauchs und der Produktbildung (Prof. Zeng)</li> <li>• Rheologie: Nicht-Newtonsche Flüssigkeiten, Viskosität, Rührorgane, Energieeintrag (Prof. Liese)</li> <li>• Transportprozesse im Bioreaktor (Prof. Zeng)</li> <li>• Sterilisationstechnik (Prof. Zeng)</li> <li>• Grundlagen der Bioprozessführung : Bioreaktoren und Berechnung für Batch, Fed-Batch und kontinuierliche Bioprozesse (Prof. Zeng/Prof. Liese)</li> <li>• Aufarbeitungstechniken: Zellaufschluß, Zentrifugation, Filtration, wäßrige 2-Phasen Systeme (Prof. Liese)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>K. Buchholz, V. Kasche, U. Bornscheuer: Biocatalysts and Enzyme Technology, 2. Aufl. Wiley-VCH, 2012</p> <p>H. Chmiel: Bioprozeßtechnik, Elsevier, 2006</p> <p>R.H. Balz et al.: Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, 3. edition, ASM Press, 2010</p> <p>H.W. Blanch, D. Clark: Biochemical Engineering, Taylor &amp; Francis, 1997</p> <p>P. M. Doran: Bioprocess Engineering Principles, 2. edition, Academic Press, 2013</p>

Lehrveranstaltung L0842: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Andreas Liese, Prof. An-Ping Zeng
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung (Prof. Liese, Prof. Zeng)</li> <li>2. Enzymatische Kinetik (Prof. Liese)</li> <li>3. Stoichiometrie I + II (Prof. Liese)</li> <li>4. Mikrobielle Kinetik I-II (Prof. Zeng)</li> <li>5. Rheologie (Prof. Liese)</li> <li>6. Stofftransport in Bioprozessen (Prof. Zeng)</li> <li>7. Kontinuierliche Kultur (Chemostat) (Prof. Zeng)</li> <li>8. Sterilisation (Prof. Zeng)</li> <li>9. Aufarbeitung (Prof. Liese)</li> <li>10. Repetitorium (Reserve) (Prof. Liese, Prof. Zeng)</li> </ol>
<b>Literatur</b>	siehe Vorlesung



Lehrveranstaltung L0843: Bioverfahrenstechnik - Grundpraktikum	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Andreas Liese, Prof. An-Ping Zeng
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>In diesem Praktikum werden die Kultivierungs- und Aufarbeitungstechniken am Beispiel der Produktion eines Enzyms mit einem rekombinanten Mikroorganismus aufgezeigt. Darüber hinaus werden die Charakterisierung und Simulation der Enzymkinetik sowie die Anwendung des Enzyms in einem Enzymreaktor durchgeführt.</p> <p>Die Studierenden verfassen zu jedem Versuch ein Protokoll.</p>
<b>Literatur</b>	Skript

Modul M0538: Wärme- und Stoffübertragung						
<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>			
Wärme- und Stoffübertragung (L0101)		Vorlesung	2              4			
Wärme- und Stoffübertragung (L0102)		Gruppenübung	1              2			
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Irina Smirnova					
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine					
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse: Technische Thermodynamik					
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht					
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können die Energieübertragung in Form von Wärme in verfahrenstechnischen Apparaten (z.B. Wärmeübertrager oder chemische Reaktoren) und alltäglichen Problemstellungen erklären sowie qualitativ und quantitativ bestimmen.</li> <li>Dabei können sie verschiedene Arten der Wärmeübertragung unterscheiden und beschreiben, nämlich Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmedurchgang und Wärmestrahlung.</li> <li>Die Studierenden können die physikalischen Grundlagen des Stofftransportes detailliert erklären und mit Hilfe geeigneter Theorien qualitativ und quantitativ beschreiben.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, die Analogien zwischen Wärme- und Stoffübertragungsprozessen darzustellen und auch komplexe gekoppelte Prozesse detailliert zu beschreiben.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Unter Anwendung des erlangten Wissens können die Studierenden den Bilanzraum für ein gegebenes Transportproblem sinnvoll auswählen und die dazugehörigen Energie- und Stoffströme entsprechend bilanzieren.</li> <li>Sie können die spezifischen Wärmeübergangsprobleme (z.B. Beheizung chemischer Reaktoren oder Temperaturveränderungen in strömenden Fluiden) lösen und die dazugehörigen Wärmeströme berechnen.</li> <li>Die Studierenden können die Skalierung der technischen Prozesse und Apparate mit Hilfe dimensionsloser Kennzahlen bewerkstelligen.</li> <li>Sie können Stoffübergang in Form von Konvektion und Diffusion sowie Stoffdurchgang unterscheiden und zur Beschreibung und Auslegung von Stoffübertragern (z.B. Extraktions- oder Rektifikationskolonnen) nutzen.</li> <li>In diesem Zusammenhang können die Studierenden Grundtypen von Wärme- und Stoffübertragern anhand ihrer Vor- und Nachteile für einen spezifischen Anwendungsfall auswählen und auslegen.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten und Korrelationen zwischen dimensionslosen Kennzahlen für spezielle Anwendungsfälle selbstständig aus geeigneten Quellen zu beschaffen.</li> <li>Darüber hinaus können sie sowohl stationäre als auch instationäre Vorgänge in verfahrenstechnischen Apparaten berechnen.</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen und dieses gebündelt zur Lösung konkreter technischer Probleme einzusetzen. Hierzu zählen insbesondere die Lehrveranstaltungen Strömungsmechanik, Chemische Verfahrenstechnik und Thermodynamik.</p> <p><i>Personale Kompetenzen</i></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse in den Tutorien mündlich präsentieren</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und deren Qualität zu beurteilen.</li> <li>Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Clicker-System, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.</li> </ul>					
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>				Eigenstudium 138, Präsenzstudium 42		
<b>Leistungspunkte</b>				6		
<b>Prüfung</b>				Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten; Theorie und Rechenaufgaben (schriftlich)					
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht					

General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht
Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0101: Wärme- und Stoffübertragung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wärmeübertragung                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung, Eindimensionale Wärmeleitung</li> <li>2. Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang</li> <li>3. Wärmeübertrager</li> <li>4. Mehrdimensionale Wärmeleitung</li> <li>5. Instationäre Wärmeleitung</li> <li>6. Wärmestrahlung</li> </ol> </li> <li>2. Stoffübertragung                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einseitige Diffusion, Äquimolare Gegenstromdiffusion</li> <li>2. Grenzschichttheorie, Instationäre Stoffübertragung</li> <li>3. Wärme- und Stoffübertragung Einzelpartikel/Festbett</li> <li>4. Kopplung Stoffübertragung mit chemischen Reaktionen</li> </ol> </li> </ol>
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. H.D. Baehr und K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer</li> <li>2. VDI-Wärmeatlas</li> </ol>

Lehrveranstaltung L0102: Wärme- und Stoffübertragung	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wärmeübertragung                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung, Eindimensionale Wärmeleitung</li> <li>2. Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang</li> <li>3. Wärmeübertrager</li> <li>4. Mehrdimensionale Wärmeleitung</li> <li>5. Instationäre Wärmeleitung</li> <li>6. Wärmestrahlung</li> </ol> </li> <li>2. Stoffübertragung                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einseitige Diffusion, Äquimolare Gegenstromdiffusion</li> <li>2. Grenzschichttheorie, Instationäre Stoffübertragung</li> <li>3. Wärme- und Stoffübertragung Einzelpartikel/Festbett</li> <li>4. Kopplung Stoffübertragung mit chemischen Reaktionen</li> </ol> </li> </ol> <p>Die Studierenden bearbeiten Aufgaben in Kleingruppen und stellen die Ergebnisse in der Übungsgruppe vor.</p>
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. H.D. Baehr und K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer</li> <li>2. VDI-Wärmeatlas</li> </ol>

Modul M0546: Thermische Grundoperationen			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Thermische Grundoperationen (L0118)		Vorlesung	3              3
Thermische Grundoperationen (L0119)		Gruppenübung	2              1
Thermische Grundoperationen (L0141)		Hörsaalübung	1              1
Thermische Grundoperationen (L1159)		Laborpraktikum	1              1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Irina Smirnova		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Empfohlene Vorkenntnisse: Thermodynamik III		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können verschiedene Arten von Trennprozessen fluider Gemische unterscheiden und beschreiben, zum Beispiel Rektifikation, Extraktion und Adsorption.</li> <li>Sie sind in der Lage den Verlauf der Konzentrationen in Trennprozessen zu beschreiben und zu erklären, den Energiebedarf von Trennprozessen abzuschätzen und Möglichkeiten zu benennen, wie bei Trennprozessen Energie eingespart werden kann.</li> <li>Die Studierenden kennen Methoden zur trenntechnischen Auslegung von Trennapparaten.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unter Anwendung des erlangten Wissens können die Studierenden den Bilanzraum für ein gegebenes Trennverfahren sinnvoll auswählen und die dazugehörigen Energie- und Stoffströme entsprechend bilanzieren.</li> <li>Die Studierenden können verschiedene grafische Methoden zur Auslegung eines Trennverfahrens anwenden und mit diesen beispielsweise die benötigte Stufenanzahl des Trennprozesses bestimmen.</li> <li>Die Studierenden können Grundtypen von thermischen Trennverfahren anhand ihrer Vor- und Nachteile für einen spezifischen Anwendungsfall auswählen und auslegen.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten selbstständig aus geeigneten Quellen (Diagrammen oder Tabellen) zu beschaffen.</li> <li>Darüber hinaus können sie sowohl kontinuierliche als auch diskontinuierliche Trennprozesse berechnen.</li> <li>Die Studierenden können ihr theoretisches Wissen im Rahmen von einem Praktikum anhand eigener Experimenten überprüfen</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, die theoretischen Grundlagen und die praktische Umsetzung der Praktikumsversuche mit dem Lehrpersonal mündlich zu diskutieren</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen und dieses gebündelt zur Lösung konkreter technischer Probleme einzusetzen. Hierzu zählen insbesondere die Lehrveranstaltungen Thermodynamik, Prozess und Anlagentechnik sowie auch Strömungsmechanik und Chemische Verfahrenstechnik.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse in den Tutorien präsentieren.</li> <li>Die Studierenden können in kleinen Gruppen praktische Laborarbeit verrichten und dabei selbstständig eine sinnvolle Arbeitsteilung etablieren. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu diskutieren und in einem Abschlussprotokoll wissenschaftlich zu dokumentieren.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und deren Qualität zu beurteilen.</li> <li>Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe klausurnaher Aufgaben kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 82, Präsenzstudium 98		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten; Theorie und Rechenaufgaben (schriftlich)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht		

General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0118: Thermische Grundoperationen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen</li> <li>• Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse</li> <li>• Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm</li> <li>• Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation</li> <li>• Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm</li> <li>• Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische</li> <li>• Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen</li> <li>• Trocknung</li> <li>• Chromatographische Trennverfahren</li> <li>• Membrantrennverfahren</li> <li>• Energiebedarf von Trennprozessen</li> <li>• Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen</li> <li>• Auswahl von Trennprozessen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik</li> <li>• J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980</li> <li>• Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995</li> <li>• J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998.</li> <li>• Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980</li> <li>• Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997</li> <li>• Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 .</li> <li>• R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006.             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie</li> </ul> </li> </ul>

Lehrveranstaltung L0119: Thermische Grundoperationen	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen</li> <li>• Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse</li> <li>• Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm</li> <li>• Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation</li> <li>• Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm</li> <li>• Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische</li> <li>• Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen</li> <li>• Trocknung</li> <li>• Chromatographische Trennverfahren</li> <li>• Membrantrennverfahren</li> <li>• Energiebedarf von Trennprozessen</li> <li>• Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen</li> <li>• Auswahl von Trennprozessen</li> </ul> <p>Die Studierenden bearbeiten Aufgaben in Kleingruppen und stellen die Ergebnisse in der Übungsgruppe vor</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik</li> <li>• J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980</li> <li>• Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995</li> <li>• J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998.</li> <li>• Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980</li> <li>• Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997</li> <li>• Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 .</li> <li>• R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006.</li> <li>• Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0141: Thermische Grundoperationen	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen</li> <li>• Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse</li> <li>• Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm</li> <li>• Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation</li> <li>• Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm</li> <li>• Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische</li> <li>• Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen</li> <li>• Trocknung</li> <li>• Chromatographische Trennverfahren</li> <li>• Membrantrennverfahren</li> <li>• Energiebedarf von Trennprozessen</li> <li>• Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen</li> <li>• Auswahl von Trennprozessen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik</li> <li>• J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980</li> <li>• Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995</li> <li>• J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998.</li> <li>• Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980</li> <li>• Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997</li> <li>• Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 .</li> <li>• R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006.</li> <li>• Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie</li> </ul>

Lehrveranstaltung L1159: Thermische Grundoperationen	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Studienleistung</b>	Verpflichtende Teilnahme am Kolloquium zu allen Praktikumsversuchen und Versuchsprotokoll, ebenfalls Pflicht. Keine Möglichkeit für Bonuspunkte.
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Studierenden absolvieren in diesem Praktikum acht Versuche. Zu jedem der acht Versuche gibt es ein Kolloquium. In diesem reflektieren die Studierenden ihr Wissen und diskutieren es anschließend auf Fachebene mit dem Lehrpersonal und den Mitstudierenden.</p> <p>Die Studierenden arbeiten stark arbeitsteilig in kleinen Gruppen. Über alle Versuche wird ein Abschlussprotokoll verfasst. Die Studierenden erhalten eine Rückmeldung zu den Standards des wissenschaftlichen Schreibens, sodass sie über die Dauer des Praktikums ihre Kompetenzen in diesem Bereich ausbauen können.</p> <p>Themen des Praktikums:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen</li> <li>• Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse</li> <li>• Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm</li> <li>• Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation</li> <li>• Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm</li> <li>• Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische</li> <li>• Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen</li> <li>• Trocknung</li> <li>• Chromatographische Trennverfahren</li> <li>• Membrantrennverfahren</li> <li>• Energiebedarf von Trennprozessen</li> <li>• Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen</li> <li>• Auswahl von Trennprozessen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik</li> <li>• J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980</li> <li>• Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995</li> <li>• J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998.</li> <li>• Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980</li> <li>• Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997</li> <li>• Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 .</li> <li>• R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006.</li> <li>• Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie</li> </ul>



Modul M0892: Chemische Reaktionstechnik	
<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Titel</b>	<b>Typ</b> <b>SWS</b> <b>LP</b>
Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen) (L0204)	Vorlesung 2 2
Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen) (L0244)	Hörsaalübung 2 2
Praktikum Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen) (L0221)	Laborpraktikum 2 2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Raimund Horn
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Vorlesungsinhalte der Module Mathematik I-III, Physikalische Chemie und technische Thermodynamik I-II sowie Informatik für Verfahreningenieure.
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
<b>Fachkompetenz</b>	
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die Grundbegriffe der chemischen Reaktionstechnik erläutern. Sie können den Unterschied zwischen thermodynamischen und kinetischen Vorgängen diskutieren. Sie sind in der Lage, Teile von isothermen und nicht-isothermen Idealreaktoren zu bezeichnen, deren Eigenschaften zu beschreiben.
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind nach Abschluß des Modules in der Lage, - verschiedene Berechnungsverfahren einzusetzen, um isotherme und nichtisotherme Idealreaktoren auszulegen. - stabile Betriebspunkte für diese Reaktoren festzulegen und zu berechnen. - reaktionstechnische Experimente an einer Versuchsanlage durchzuführen und nach wissenschaftlichen Richtlinien zu dokumentieren.
<b>Personale Kompetenzen</b>	
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können sich nach Absolvieren des Praktikums in Kleingruppen organisieren, um eine reaktionstechnische Fragestellung zu bearbeiten. Die Studierenden können ihr fachspezifisches Wissen mündlich reflektieren und mit Mits Studierenden und Lehrpersonal diskutieren.
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, weiterführende Informationen selbstständig zu beschaffen und ihre Relevanz zu bewerten. Die Studierenden können eigenständig Experimente planen und vorbereiten.
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Prüfung</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0204: Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen)	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Raimund Horn
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Grundbegriffe der Reaktionstechnik, Definitionen, Konzentrationsberechnungen (Reaktor, Reaktionsgemisch, Reaktanten, Produkte, Begleitstoffe, Reaktionsvolumen, Reaktorvolumen, Chemische Reaktion, Masse, Stoffmenge, Molenbruch, Volumen, Dichte, molare Konzentration, Massen-Konzentration, Molalität, Partialdruck, Hydrodynamische Verweilzeit, Raumzeit, Reaktionslaufzahl, Durchsatz eines Reaktors, Belastung eines Reaktors, Umsatz, Selektivität, Ausbeute, Konzentrationsberechnungen in ruhenden und strömenden Multikomponenten-Mischungen)  Stöchiometrie und stöchiometrische Berechnungen (Einfache Reaktionen, Komplexe Reaktionen, Schlüsselreaktionen, Schlüsselspezies, Matrix der stöchiometrischen Koeffizienten, linear abhängige und unabhängige Reaktionen, Element-Spezies-Matrix, reduzierte Stufenform einer Matrix, Rang

	<p>einer Matrix, Gauss Jordan Eliminierung, Zusammenhang Stöchiometrie und Kinetik, Berechnung der Reaktionslaufzahlen bei multiplen Reaktionen aus Stoffmengenänderungen)</p> <p>Thermodynamik (Was ist Thermodynamik?, Bedeutung der Thermodynamik in der Reaktionstechnik, Nullter Hauptsatz, Temperaturskalen, Temperaturmessung in der Praxis, 1. Hauptsatz, Innere Energie, Enthalpie, Kalorimeter, Reaktionsenthalpie, Standardbildungsenthalpie, Satz von Hess, Wärmekapazität, Kirchhoffscher Satz, Standardreaktionsenthalpie, Druckabhängigkeit der Reaktionsenthalpie, 2. Hauptsatz, Reversible und Irreversible Zustandsänderungen, Entropie, Clausius'sche Ungleichung, Freie Energie, Freie Enthalpie, Chemisches Potential, Chemisches Gleichgewicht, Aktivität, Van't Hoff'sche Reaktionsisobare, Gleichgewichtsberechnungen an ausgewählten Beispielen, Prinzip von Le Chatelier und Braun, Gleichgewichtsberechnung bei multiplen Reaktionen, Lagrange'sche Multiplikatoren)</p> <p>Chemische Kinetik (Reversible und Irreversible Reaktionen, Homogene und Heterogene Reaktionen, Elementarschritt, Reaktionsmechanismus, Mikrokinetik, Makrokinetik, Formalkinetik, Reaktionsgeschwindigkeit, Stoffmengenänderungsgeschwindigkeit, Arrhenius-Gleichung, Aktivierungsenergie und Vorfaktor bei komplexen Reaktionen, Reaktion 0., 1., 2. Ordnung, Integration der Geschwindigkeitsgesetze, Damköhler-Zahl, Differentielle und Integrale Methode der Kinetischen Analyse, Grundtypen von Laborreaktoren zum Messen von Kinetiken, Halbwertszeiten, Kinetik komplexer Reaktionen, Parallelreaktionen, Reversible Reaktionen, Folgereaktionen, Reaktion mit vorgelagertem Gleichgewicht, Reduktion von Reaktionsmechanismen, Quasistationarität nach Bodenstein, Geschwindigkeitsbestimmender Schritt, Michaelis-Menten Kinetik, Analytische Integration von Differentialgleichungen 1. Ordnung - integrierender Faktor, Numerische Integration Komplexer Kinetiken)</p> <p>Typen Chemischer Reaktionsapparate (Chemische Reaktoren in Industrie und Labor, Ideale vs. Reale Reaktoren, Diskontinuierliche-, Halbkontinuierliche-, Kontinuierliche Reaktoren, Einphasig- Zweiphasig- Mehrphasige Reaktoren, Batch-Reaktor, Semi-Batch Reaktor, CSTR, Plug Flow Reaktor, Festbettreaktoren, Hordenreaktor, Drehrohröfen, Wirbelschichten, Gas-Flüssig-Reaktoren, Dreiphasen-Reaktoren)</p> <p>Isotherme Idealreaktoren (Molbilanz eines chemische Reaktors, Molbilanz des Batch-Reaktors, Integration der Molbilanz des Batch-Reaktors für verschiedene Kinetiken, Partialbruchzerlegung, Molbilanz des Semibatch-Reaktors, Molbilanz des Plug Flow Reaktors, Analogie Batch Reaktor - PFR, Auslegung von PFR's bei Reaktionen mit Volumenänderung, komplexen Reaktionen, Molbilanz eines katalytischen Festbett-Reaktors, Auslegung eines Membranreaktors, Molbilanz des CSTR, Vergleich von CSTR und PFR hinsichtlich Umsatz und Selektivität, Molbilanz der Rührkesselkaskade, Numerisch-Iterative Berechnung von Rührkesselkaskaden, Newton-Raphson Verfahren, Graphische Auslegung von Rührkesselkaskaden)</p> <p>Nichtisotherme Idealreaktoren (Energiebilanz chemischer Reaktoren, adiabate Reaktoren, adiabatische Temperaturerhöhung, Hordenreaktor für adiabate exotherme Gleichgewichtsreaktionen, Auslegung eines adiabaten Strömungsrohres, Levenspiel-Plots, Wärmedurchgang durch eine Reaktorwand, Wärmeübergang, Wärmeleitung, Wärmedurchgang durch eine gekrümmte Wand, Auslegung eines PFR im Gleichstrom und Gegenstrom, Wärmebilanz des Kühlmediums, CSTR mit Wärmeaustausch, Multiple Stationäre Zustände, Zünd-Lösch Verhalten, Stabilität eines CSTR, Komplexe Reaktionen in nicht-isothermen Reaktoren, optimales Temperaturprofil eines Reaktors)</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<p>lecture notes Raimund Horn</p> <p>skript Ferich Keil</p> <p>Books:</p> <p>M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, Technische Chemie, Wiley-VCH</p> <p>G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie, Springer</p> <p>A. Behr, D. W. Agar, J. Jörissen, Einführung in die Technische Chemie</p> <p>E. Müller-Erlwein, Chemische Reaktionstechnik 2012, 2. Auflage, Teubner Verlag</p> <p>J. Hagen, Chemiereaktoren: Auslegung und Simulation, 2004, Wiley-VCH</p> <p>H. S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall B</p> <p>H. S. Fogler, Essentials of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall</p> <p>O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, John Wiley &amp; Sons, 1998</p> <p>L. D. Schmidt, The Engineering of Chemical Reactions, Oxford Univ. Press, 2009</p> <p>J. B. Butt, Reaction Kinetics and Reactor Design, 2000, Marcel Dekker</p> <p>R. Aris, Elementary Chemical Reactor Analysis, Dover Publ. Inc., 2000</p> <p>M. E. Davis, R. J. Davis, Fundamentals of Chemical Reaction Engineering, McGraw Hill</p> <p>G. F. Froment, K. B. Bischoff, J. De Wilde, Chemical Reactor Analysis and Design, John Wiley &amp; Sons, 2010</p> <p>A. Jess, P. Wasserscheid, Chemical Technology An Integrated Textbook, WILEY-VCH</p>

Lehrveranstaltung L0244: Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen)	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Raimund Horn, Dr. Oliver Korup
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Grundbegriffe der Reaktionstechnik, Definitionen, Konzentrationsberechnungen (Reaktor, Reaktionsgemisch, Reaktanten, Produkte, Begleitstoffe, Reaktionsvolumen, Reaktorvolumen, Chemische Reaktion, Masse, Stoffmenge, Molenbruch, Volumen, Dichte, molare Konzentration, Massen-Konzentration, Molalität, Partialdruck, Hydrodynamische Verweilzeit, Raumzeit, Reaktionslaufzahl, Durchsatz eines Reaktors, Belastung eines Reaktors, Umsatz, Selektivität, Ausbeute, Konzentrationsberechnungen in ruhenden und strömenden Multikomponenten-Mischungen)</p> <p>Stöchiometrie und stöchiometrische Berechnungen (Einfache Reaktionen, Komplexe Reaktionen, Schlüsselreaktionen, Schlüsselspezies, Matrix der stöchiometrischen Koeffizienten, linear abhängige und unabhängige Reaktionen, Element-Spezies-Matrix, reduzierte Stufenform einer Matrix, Rang einer Matrix, Gauss Jordan Eliminierung, Zusammenhang Stöchiometrie und Kinetik, Berechnung der Reaktionslaufzahlen bei multiplen Reaktionen aus Stoffmengenänderungen)</p> <p>Thermodynamik (Was ist Thermodynamik?, Bedeutung der Thermodynamik in der Reaktionstechnik, Nullter Hauptsatz, Temperaturskalen, Temperaturmessung in der Praxis, 1. Hauptsatz, Innere Energie, Enthalpie, Kalorimeter, Reaktionsenthalpie, Standardbildungsenthalpie, Satz von Hess, Wärmekapazität, Kirchhoffscher Satz, Standardreaktionsenthalpie, Druckabhängigkeit der Reaktionsenthalpie, 2. Hauptsatz, Reversible und Irreversible Zustandsänderungen, Entropie, Clausius'sche Ungleichung, Freie Energie, Freie Enthalpie, Chemisches Potential, Chemisches Gleichgewicht, Aktivität, Van't Hoff'sche Reaktionsisobare, Gleichgewichtsberechnungen an ausgewählten Beispielen, Prinzip von Le Chatelier und Braun, Gleichgewichtsberechnung bei multiplen Reaktionen, Lagrange'sche Multiplikatoren)</p> <p>Chemische Kinetik (Reversible und Irreversible Reaktionen, Homogene und Heterogene Reaktionen, Elementarschritt, Reaktionsmechanismus, Mikrokinetik, Makrokinetik, Formalkinetik, Reaktionsgeschwindigkeit, Stoffmengenänderungsgeschwindigkeit, Arrhenius-Gleichung, Aktivierungsenergie und Vorfaktor bei komplexen Reaktionen, Reaktion 0., 1., 2. Ordnung, Integration der Geschwindigkeitsgesetze, Damköhler-Zahl, Differentielle und Integrale Methode der Kinetischen Analyse, Grundtypen von Laborreaktoren zum Messen von Kinetiken, Halbwertszeiten, Kinetik komplexer Reaktionen, Parallelreaktionen, Reversible Reaktionen, Folgereaktionen, Reaktion mit vorgelagertem Gleichgewicht, Reduktion von Reaktionsmechanismen, Quasistationarität nach Bodenstein, Geschwindigkeitsbestimmender Schritt, Michaelis-Menten Kinetik, Analytische Integration von Differentialgleichungen 1. Ordnung - integrierender Faktor, Numerische Integration Komplexer Kinetiken)</p> <p>Typen Chemischer Reaktionsapparate (Chemische Reaktoren in Industrie und Labor, Ideale vs. Reale Reaktoren, Diskontinuierliche-, Halbkontinuierliche-, Kontinuierliche Reaktoren, Einphasig- Zweiphasig- Mehrphasige Reaktoren, Batch-Reaktor, Semi-Batch Reaktor, CSTR, Plug Flow Reaktor, Festbettreaktoren, Hordenreaktor, Drehrohröfen, Wirbelschichten, Gas-Flüssig-Reaktoren, Dreiphasen-Reaktoren)</p> <p>Isotherme Idealreaktoren (Molbilanz eines chemische Reaktors, Molbilanz des Batch-Reaktors, Integration der Molbilanz des Batch-Reaktors für verschiedene Kinetiken, Partialbruchzerlegung, Molbilanz des Semibatch-Reaktors, Molbilanz des Plug Flow Reaktors, Analogie Batch Reaktor - PFR, Auslegung von PFR's bei Reaktionen mit Volumenänderung, komplexen Reaktionen, Molbilanz eines katalytischen Festbett-Reaktors, Auslegung eines Membranreaktors, Molbilanz des CSTR, Vergleich von CSTR und PFR hinsichtlich Umsatz und Selektivität, Molbilanz der Rührkesselkaskade, Numerisch-Iterative Berechnung von Rührkesselkaskaden, Newton-Raphson Verfahren, Graphische Auslegung von Rührkesselkaskaden)</p> <p>Nichtisotherme Idealreaktoren (Energiebilanz chemischer Reaktoren, adiabate Reaktoren, adiabatische Temperaturerhöhung, Hordenreaktor für adiabate exotherme Gleichgewichtsreaktionen, Auslegung eines adiabaten Strömungsrohres, Levenspiel-Plots, Wärmedurchgang durch eine Reaktorwand, Wärmeübergang, Wärmeleitung, Wärmedurchgang durch eine gekrümmte Wand, Auslegung eines PFR im Gleichstrom und Gegenstrom, Wärmebilanz des Kühlmediums, CSTR mit Wärmeaustausch, Multiple Stationäre Zustände, Zünd-Lösch Verhalten, Stabilität eines CSTR, Komplexe Reaktionen in nicht-isothermen Reaktoren, optimales Temperaturprofil eines Reaktors)</p>
<b>Literatur</b>	<p>lecture notes Raimund Horn</p> <p>skript Frerich Keil</p> <p>Books:</p> <p>M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, Technische Chemie, Wiley-VCH</p> <p>G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie, Springer</p> <p>A. Behr, D. W. Agar, J. Jörissen, Einführung in die Technische Chemie</p> <p>E. Müller-Erlwein, Chemische Reaktionstechnik 2012, 2. Auflage, Teubner Verlag</p> <p>J. Hagen, Chemiereaktoren: Auslegung und Simulation, 2004, Wiley-VCH</p> <p>H. S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall B</p> <p>H. S. Fogler, Essentials of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall</p> <p>O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, John Wiley &amp; Sons, 1998</p> <p>L. D. Schmidt, The Engineering of Chemical Reactions, Oxford Univ. Press, 2009</p> <p>J. B. Butt, Reaction Kinetics and Reactor Design, 2000, Marcel Dekker</p> <p>R. Aris, Elementary Chemical Reactor Analysis, Dover Publ. Inc., 2000</p> <p>M. E. Davis, R. J. Davis, Fundamentals of Chemical Reaction Engineering, McGraw Hill</p> <p>G. F. Froment, K. B. Bischoff, J. De Wilde, Chemical Reactor Analysis and Design, John Wiley &amp; Sons, 2010</p> <p>A. Jess, P. Wasserscheid, Chemical Technology An Integrated Textbook, WILEY-VCH</p>

Lehrveranstaltung L0221: Praktikum Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen)	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Raimund Horn, Dr. Achim Bartsch
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Durchführung und Auswertung mehrerer Versuche aus dem Gebiet der Chemischen Reaktionstechnik. Schwerpunkt: Idealreaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Satzreaktoren-Schätzung kinetischer Parameter für die Verseifung von Ethylacetat</li> <li>* Kontinuierlicher Rührkessel, Verweilzeitverteilung, Reaktion</li> <li>* Rührkesselkaskade, Verweilzeitspektrum</li> <li>* Rohrreaktor, Verweilzeitspektrum, Reaktion</li> </ul> <p>Vor der praktischen Durchführung der Versuche findet ein Kolloquium statt, in dem die Studierenden die theoretischen Grundlagen der Versuche sowie deren Umsetzung in die Praxis erläutern, reflektieren und diskutieren.</p> <p>Die Studierenden verfassen zu jedem Versuch ein Protokoll. Sie erhalten Feedback zur Wissenschaftlichkeit ihrer Texte sowie wissenschaftlichen Standards (Zitierweise, Bildbeschriftung, etc.), sodass sie ihre Fertigkeiten diesbezüglich über den Verlauf des Praktikums kontinuierlich verbessern können</p>
<b>Literatur</b>	<p>Levenspiel, O.: Chemical reaction engineering; John Wiley &amp; Sons, New York, 3. Ed., 1999 VTM 309(LB)</p> <p>Praktikumsskript</p> <p>Skript Chemische Verfahrenstechnik 1 (F.Keil)</p>

Modul M0945: Bioverfahrenstechnik - Vertiefung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Bioverfahrenstechnik - Vertiefung (L1107)		Vorlesung	2              4
Bioverfahrenstechnik - Vertiefung (L1108)		Gruppenübung	2              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. An-Ping Zeng		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Inhalt des Moduls "Bioverfahrenstechnik Grundlagen"		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - verschiedene kinetische Ansätze für das Wachstum verschiedener Mikroorganismen zu beschreiben und zu erläutern, - die wichtigsten Aufarbeitungsschritte und Grundmethoden der Immobilisierungstechnik von Proteinen sowie deren Anwendungen zu beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, - für konkrete industrielle Anwendungen (z.B. Kultivierung von Mikroorganismen und tierischen Zellen) wissenschaftliche Fragestellungen oder mögliche praktische Probleme zu identifizieren und Lösungsansätze zu formulieren, - die Anwendung von scale-up-Kriterien für verschiedene Bioreaktoren und Prozesstypen zu bewerten und diese Kriterien auf gegebene bioverfahrenstechnische Probleme (anaerob, aerob bzw. mikroaerob) anzuwenden, - Fragestellungen für die Analyse und Optimierung realer Bioproduktionsprozesse zu formulieren und entsprechende Lösungsansätze abzuleiten, - die Auswirkungen der Energiegenerierung, der Regenerierung des Reduktionsäquivalenten und der Wachstumshemmung auf das Verhalten von Mikroorganismen und auf den Gesamtfermentationsprozess qualitativ zu beschreiben, - Stoffflussbilanzgleichungen aufzustellen und zu lösen, die Parameter verschiedener kinetischer Ansätze zu bestimmen und Immobilisierungs- und Aktivitätsausbeuten zu berechnen, - Prozessführungsstrategien (Batch, Fed-Batch, Konti) geeignet auszuwählen, zu berechnen und zu bewerten.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, in fachlich gemischten Teams wissenschaftliche Fragestellungen zu diskutieren, ihre Ansichten dazu zu vertreten und gemeinsam an gegebenen ingenieurtechnischen und wissenschaftlichen Aufgabenstellungen zu arbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer in der Lage, sich selbst Wissensquellen zu erschließen und ihre Kenntnisse auf bisher unbekannte Fragestellungen anzuwenden und dies zu präsentieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1107: Bioverfahrenstechnik - Vertiefung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. An-Ping Zeng, Prof. Andreas Liese
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Status und aktuelle Entwicklung der mikrobiellen und enzymatischen Bioprozesstechnik, Vorstellung der Vorlesung</li> <li>• Enzymatische Prozesse I: Reaktortypen und Bewertungskriterien am Beispiel industrieller Biotransformationen (Prof. Liese)</li> <li>• Enzymatische Prozesse II (Prof. Liese)</li> <li>• Immobilisierungstechnik: Grundmethoden der Immobilisierung von isolierten Enzymen/Zellen (Prof. Liese)</li> <li>• Anaerobe Fermentationsprozesse (Prof. Zeng)</li> <li>• Mikroaerobe Bioprozessführung: Kinetiken, Bioenergetik, Scale-up, Sauerstoffversorgung (Prof. Zeng)</li> <li>• Fedbatch-Verfahren und Hochzelldichtekultivierung (Prof. Zeng)</li> <li>• Aufarbeitung von Proteinen: Grundtypen chromatographischer Aufarbeitungen, Membranfiltration (Prof. Liese)</li> <li>• Zellkulturtechnik und kontinuierliche Bioprozesse: Grundlagen, Kinetiken, Reaktoren, Medien (Prof. Zeng)</li> <li>• Problem-based learning mit Prozessen aus Biokatalyse und Fermentation</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>K. Buchholz, V. Kasche, U. Bornscheuer: Biocatalysts and Enzyme Technology, 2. Aufl. Wiley-VCH, 2012</p> <p>H. Chmiel: Bioprobechnik, Elsevier, 2006</p> <p>R.H. Balz et al.: Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, 3. edition, ASM Press, 2010</p> <p>H.W. Blanch, D. Clark: Biochemical Engineering, Taylor &amp; Francis, 1997</p> <p>P. M. Doran: Bioprocess Engineering Principles, 2. edition, Academic Press, 2013</p> <p>Skripte für die Vorlesung</p>

Lehrveranstaltung L1108: Bioverfahrenstechnik - Vertiefung	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. An-Ping Zeng, Prof. Andreas Liese
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Status und aktuelle Entwicklung der mikrobiellen und enzymatischen Bioprozesstechnik, Vorstellung der Vorlesung</li> <li>• Enzymatische Prozesse I: Reaktortypen und Bewertungskriterien am Beispiel industrieller Biotransformationen (Prof. Liese)</li> <li>• Enzymatische Prozesse II (Prof. Liese)</li> <li>• Immobilisierungstechnik: Grundmethoden der Immobilisierung von isolierten Enzymen/Zellen (Prof. Liese)</li> <li>• Anaerobe Fermentationsprozesse (Prof. Zeng)</li> <li>• Mikroaerobe Bioprozessführung: Kinetiken, Bioenergetik, Scale-up, Sauerstoffversorgung (Prof. Zeng)</li> <li>• Fedbatch-Verfahren und Hochzelldichtekultivierung (Prof. Zeng)</li> <li>• Aufarbeitung von Proteinen: Grundtypen chromatographischer Aufarbeitungen, Membranfiltration (Prof. Liese)</li> <li>• Zellkulturtechnik und kontinuierliche Bioprozesse: Grundlagen, Kinetiken, Reaktoren, Medien (Prof. Zeng)</li> <li>• Problem-based learning mit Prozessen aus Biokatalyse und Fermentation</li> </ul> <p>Die Studierenden stellen in der Übungsgruppe Aufgaben vor und diskutieren im Anschluss mit Mitstudierenden und Lehrpersonal darüber. Im PBL-Teil der Veranstaltung diskutieren die Studierenden wissenschaftliche Fragestellungen in Teams. Sie erschließen sich Wissensquellen selbst, wenden diese auf eine bislang unbekannte Fragestellung an, präsentieren ihre Ergebnisse und vertreten ihre Ansichten dazu.</p>
<b>Literatur</b>	<p>K. Buchholz, V. Kasche, U. Bornscheuer: Biocatalysts and Enzyme Technology, 2. Aufl. Wiley-VCH, 2012</p> <p>H. Chmiel: Bioprobechnik, Elsevier, 2006</p> <p>R.H. Balz et al.: Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, 3. edition, ASM Press, 2010</p> <p>H.W. Blanch, D. Clark: Biochemical Engineering, Taylor &amp; Francis, 1997</p> <p>P. M. Doran: Bioprocess Engineering Principles, 2. edition, Academic Press, 2013</p> <p>Skripte für die Vorlesung</p>

Modul M0539: Prozess- und Anlagentechnik I			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Prozess- und Anlagentechnik I (L0095)		Vorlesung	2
Prozess- und Anlagentechnik I (L0096)		Hörsaalübung	1
Prozess- und Anlagentechnik I (L1214)		Gruppenübung	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Georg Fieg		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagenfächer  Grundoperationen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik  Chemische Reaktionstechnik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Teilnehmer am Modul „Prozess- und Anlagentechnik I“ können:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Globale Bilanzgleichungen für verfahrenstechnische Systeme klassifizieren und formulieren</li> <li>• Lineare Stoffbilanzmodelle für komplexe verfahrenstechnische Prozesse angeben</li> <li>• Lineare Regression und Bilanzgleichungsprobleme darlegen und beschreiben</li> <li>• Form und Inhalt von Fließbildern erklären</li> <li>• Strategien bei der Synthese von Reaktoren und von Trennprozessen darlegen</li> <li>• Statische und dynamische Methoden der Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung angeben</li> </ul>		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind nach erfolgreicher Teilnahme in der Lage:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Massen- und Energiebilanzen von verfahrenstechnischen Prozessen aufzustellen und die Ströme zu berechnen</li> <li>• Massenströme in komplexen verfahrenstechnischen Anlagen mit Hilfe linearer Stoffbilanzmodelle zu berechnen</li> <li>• Bilanzgleichungsprobleme zu lösen</li> <li>• Prozesssynthese strukturiert durchzuführen</li> <li>• Quantitative Aussagen über Herstellkosten und über die Wirtschaftlichkeit von Produktionsverfahren zu machen</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende sind in der Lage: in heterogenen Kleingruppen gemeinsam Lösungswege zu erarbeiten		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind in der Lage, sich anhand weiterführender Literatur zum Thema daraus Wissen zu erschließen		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Min. Vorlesungsunterlagen und Fachbücher		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0095: Prozess- und Anlagentechnik I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Georg Fieg
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	1. Einführung  1.1 Begriffe: Prozess und Anlage  1.2 Motivation für Prozessentwicklung

	1.3 Lebenszyklus einer Produktionsanlage 1.4 Wirtschaftliche Bedeutung der Prozessentwicklung 2. Ingenieurmäßige Methoden und Werkzeuge 2.1 Globale Bilanzgleichungen 2.2 Strategien zur Prozesssynthese 2.3 Grafische Abbildung von Prozessen 2.4 Mehrdimensionale lineare Regression 2.5 Bilanzausgleich und Datenvalidierung 3. Prozesssynthese 3.1 Grobaufbau verfahrenstechnischer Prozesse 3.2 Entscheidungsebenen bei der Prozessentwicklung 3.3 Reaktorsynthese 3.4 Synthese von Trennprozessen: Alternativen und Auswahlkriterien 3.5 Prozesssynthese: experimenteller Ablauf 4. Prozesssicherheit 4.1 Kenngrößen zur Beurteilung der Chemikalien 4.2 Grundsätze der unmittelbaren Sicherheitstechnik 5. Kostenrechnung 5.1 Herstellkosten 5.2 Investitionskosten 5.3 Wirtschaftliche Bewertung
<b>Literatur</b>	S.D. Barnicki, J.R. Fair, Ind. End. Chem., 29(1990), S. 421, Ind. End. Chem., 31(1992), S. 1679 H. Becker, S. Godorr, H. Kreis, Chemical Engineering, January 2001, S. 68-74 Behr, W. Ebberts, N. Wiese, Chem.-Ing.-Tech. 72(2000)Nr. 10, S.1157 E. Blass, Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Springer-Verlag, 2. Auflage 1997 M. H. Bauer, J. Stichmair, Chem.-Ing.-Tech., 68(1996), Nr. 8, 911-916 R. Dittmeyer, W. Keim, G. Kreysa, A. Oberholz, Chemische Technik. Prozesse und Produkte, Band 2, Neue Technologien, 5. Auflage, Wiley-VCH GmbH&Co.KG&A, Weinheim, 2004 J.M. Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, Mc Graw-Hill, NY, 1988 G. Fieg, Inz. Chem. Proc., 5(1979), S.15-19 G. Fieg, G. Wozny, L. Jeromin, Chem. Eng. Technol. 17(1994),5, 301-306 G. Fieg, Heat and Mass Transfer 32(1996), S. 205-213 G. Fieg, Chem. Eng. Processing, Vol. 41/2(2001), S. 123-133 U.H. Felcht, Chemie eine reife Industrie oder weiterhin Innovationsmotor, Universitätsbuchhandlung Blazek und Bergamann, Frankfurt, 2000 J.P. van Gigh, Systems Design, Modeling and Metamodeling, Plenum Press, New York, 1991 T.F. Edgar, D.M. Himmelblau, L.S. Lasdon, Optimization of Chemical Processes, McGraw-Hill, 2001 G. Gruhn, Vorlesungsmanskript „Prozess- und Anlagentechnik, TU Hamburg-Harburg D. Hairston, Chemical Engineering, October 2001, S. 31-37 J.L.A. Koolen, Design of Simple and Robust Process Plants, Wiley-VCH, Weinheim, 2002 J. Krekel, G. Siekmann, Chem.-Ing.-Tech. 57(1985)Nr. 6, S. 511 K. Machej, G. Fieg, J. Wojcik, Inz. Chem. Proc., 2(1981), S.815-824 S. Meier, G. Kaibel, Chem.-Ing.-Tech. 62(1990)Nr. 13, S.169 J. Mittelstraß, Chem.-Ing.-Tech. 66(1994), S. 309 P. Li, M. Flender, K. Löwe, G. Wozny, G. Fieg, Fett/Lipid 100(1998), Nr. 12, S. 528-534 G. Kaibel, Dissertation, TU München, 1987 G. Kaibel, Chem.-Ing.-Tech. 61 (1989), Nr. 2, S. 104-112 G. Kaibel, Chem. Eng. Technol., 10(1987), Nr. 2, S. 92-98



	H.J. Lang, Chem. Eng. 54(10),117, 1947
	H.J. Lang, Chem. Eng. 55(6), 112, 1948
	F. Lestak, C. Collins, Chemical Engineering, July 1997, S. 72-76

**Lehrveranstaltung L0096: Prozess- und Anlagentechnik I**

<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Georg Fieg
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

**Lehrveranstaltung L1214: Prozess- und Anlagentechnik I**

<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Georg Fieg
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0670: Partikeltechnologie und Feststoffverfahrenstechnik I			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Partikeltechnologie I (L0434)	Vorlesung	2	3
Partikeltechnologie I (L0435)	Gruppenübung	1	1
Partikeltechnologie I (L0440)	Laborpraktikum	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Stefan Heinrich		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, die grundlegenden Prozesse und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik zu benennen und im Kontext mit ihrer Anwendung in verfahrenstechnischen und umwelttechnischen Prozessen zu erklären. Außerdem sind sie in der Lage, Partikel und Partikelverteilungen zu beschreiben und ihre Schüttguteigenschaften zu erläutern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studenten sind in der Lage, Apparate und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik zur Erzielung von gewünschten Feststoffeigenschaften bzw. zur Emissionsminderung und zur Abscheidung aus Luft und Wasser auszuwählen und auszulegen. Insbesondere können sie diese Auswahl nicht nur für isolierte Einzelapparate treffen, sondern auch gegenseitige Abhängigkeiten in komplexen Prozessketten zu berücksichtigen. Außerdem sind sie befähigt, Partikel hinsichtlich der Prozessierbarkeit und ihrer umwelttechnischen Auswirkungen zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden können ihre Arbeit wissenschaftlich dokumentieren.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studenten sind in der Lage, fachliche Fragen mit Fachleuten mündlich zu diskutieren und in Gruppen gemeinsam Lösungen für technisch-wissenschaftliche Fragestellungen zu erarbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0434: Partikeltechnologie I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Heinrich
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennzeichnung und Darstellung von Partikeln und Partikelkollektiven</li> <li>• Kennzeichnung einer Trennung</li> <li>• Kennzeichnung einer Mischung</li> <li>• Zerkleinern</li> <li>• Agglomerieren/Kornvergrößerung</li> <li>• Lagern und Fließen von Schüttgütern</li> <li>• Grundlagen der Fluid-Feststoff-Strömungen</li> <li>• Verfahren zur Klassierung und Sortierung von Partikelkollektiven</li> <li>• Abtrennung von Partikeln aus Flüssigkeiten und Gasen</li> <li>• Strömungsmechanische Grundlagen der Wirbelschichttechnik</li> <li>• Hydraulische und pneumatische Förderung von Feststoffen</li> </ul> <p>Ein Schwerpunkt bei der Vorlesung ist es, nicht nur Grundlagen und Auslegung der Verfahren und Apparate darzustellen, sondern insbesondere auch die Einbindung in Herstellungsprozesse und Verfahren zum Beispiel der Luft- und Wasserreinigung zu behandeln.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Schubert, H.; Heidenreich, E.; Liepe, F.; Neeße, T.: Mechanische Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie, Leipzig, 1990.</p> <p>Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I und II. Springer Verlag, Berlin, 1992.</p>

Lehrveranstaltung L0435: Partikeltechnologie I	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Heinrich
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0440: Partikeltechnologie I	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Verpflichtender Praktikumsbericht: sechs Berichte (pro Versuch ein Bericht) à 5-10 Seiten.
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Heinrich
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikelmeßtechnik: Siebung und Laserstreulichtanalyse</li> <li>• Partikelmeßtechnik: Pipettenanalyse, Sedimentometer</li> <li>• Mischung</li> <li>• Zerkleinerung</li> <li>• Gaszyklon</li> <li>• Oberflächenbestimmung mit dem Blaine-Gerät, Handfilterversuch</li> <li>• Bestimmung von Schüttguteigenschaften</li> </ul> <p>Die Versuche werden in Gruppen von ca. 4 Studenten durchgeführt. Hierbei lernen die Studenten nicht nur die Apparate und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik kennen, sondern üben gleichzeitig während der Eingangskolloquia und den Endberichten zu den einzelnen Versuchen die Präsentation und Diskussion von fachlichen Fragestellungen und Ergebnissen. Sie erhalten Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeitsweise und Feedback zu ihrer eigenen Umsetzung, sodass sie über den Verlauf des Praktikums ihre Kompetenzen in diesem Bereich ausbauen können.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Schubert, H.; Heidenreich, E.; Liepe, F.; Neeße, T.: Mechanische Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie, Leipzig, 1990.</p> <p>Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I und II. Springer Verlag, Berlin, 1992.</p>

## Fachmodule der Vertiefung Elektrotechnik

Das Ausbildungsziel der Vertiefung Elektrotechnik im Bachelorprogramm Allgemeine Ingenieurwissenschaften ist es, die Fähigkeit zu entwickeln, grundlegende Methoden und Verfahren auszuwählen und miteinander zu verbinden um technische Aufgaben in den Ingenieurwissenschaften und speziell in der gewählten Vertiefungsrichtung zu lösen.

Absolventinnen und Absolventen haben

- 1 ) fundierte Kenntnisse in den Fachgebieten Mathematik, Physik, Elektrotechnik und Informatik.
- 2) grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Messtechnik, Systemtheorie und Regelungstechnik.
- 3) vertiefte Kenntnisse in Anwendungsfeldern der Ingenieurwissenschaften, vor allem in dem die Vertiefungsrichtung bestimmten Gebiet (Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik, Halbleiterschaltungstechnik, Nachrichtentechnik, Theoretische Elektrotechnik). Sie haben insbesondere die nötigen methodischen Kenntnisse, um ihr Wissen zur Lösung technischer Probleme anzuwenden, wobei sie sowohl die technischen als auch die wirtschaftlichen und sozialen Anforderungen berücksichtigen.
- 4) die Fähigkeit, wissenschaftlich zu arbeiten und selbstständig ihr Wissen zu erweitern. Sie sind in der Lage, verantwortlich und fachkundig als Elektrotechnik-Ingenieurin oder -Ingenieur zu arbeiten, speziell in Berufen mit Bezug zu der gewählten Vertiefungsrichtung."

Modul M0708: Elektrotechnik III: Netzwerktheorie und Transienten			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Netzwerktheorie (L0566)	Vorlesung	3	4
Netzwerktheorie (L0567)	Gruppenübung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Arne Jacob		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Elektrotechnik I und II, Mathematik I und II		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die grundlegenden Berechnungsverfahren von elektrischen Netzwerken erklären. Sie kennen die Analyse linearer, mit periodischen Signalen angeregter Netzwerke, mittels Fourier-Reihenentwicklung. Sie kennen die Berechnungsmethoden von Einschaltvorgängen in linearen Netzwerken sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich. Sie können das Frequenzverhalten und die Synthese einfacher passiver Zweipol-Netzwerke erläutern.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können Spannungen und Ströme in elektrischen Netzwerken, auch bei periodischer Anregung, mit Hilfe von grundlegenden Berechnungsverfahren bestimmen. Sie können sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich Einschaltvorgänge in elektrischen Netzwerken berechnen und deren Einschaltverhalten beschreiben. Sie können das Frequenzverhalten passiver Zweipol-Netzwerke analysieren und synthetisieren.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in kleinen Übungsgruppen vorlesungsrelevante Aufgaben gemeinsam bearbeiten und die selbst erarbeiteten Lösungen innerhalb der Übungsgruppe präsentieren.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Berechnungsverfahren für die zu lösenden Probleme zu erkennen und anzuwenden. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Kurzfragentests, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. Sie können ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen (z.B. Elektrotechnik I und Mathematik) verknüpfen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0566: Netzwerktheorie	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Arne Jacob
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Berechnung linearer, elektrischer Netzwerke</li> <li>- Berechnung von N-Tor-Netzwerken</li> <li>- Periodische Anregung von linearen Netzwerken</li> <li>- Einschaltvorgänge im Zeitbereich</li> <li>- Einschaltvorgänge im Frequenzbereich; Laplace-Transformation</li> <li>- Frequenzverhalten passiver Zweipol-Netzwerke</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- M. Albach, "Grundlagen der Elektrotechnik 1", Pearson Studium (2011)</li> <li>- M. Albach, "Grundlagen der Elektrotechnik 2", Pearson Studium (2011)</li> <li>- L. P. Schmidt, G. Schaller, S. Martius, "Grundlagen der Elektrotechnik 3", Pearson Studium (2011)</li> <li>- T. Harriehausen, D. Schwarzenau, "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Springer (2013)</li> <li>- A. Hambley, "Electrical Engineering: Principles and Applications", Pearson (2008)</li> <li>- R. C. Dorf, J. A. Svoboda, "Introduction to electrical circuits", Wiley (2006)</li> <li>- L. Moura, I. Darwazeh, "Introduction to Linear Circuit Analysis and Modeling", Amsterdam Newnes (2005)</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0567: Netzwerktheorie	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Arne Jacob
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	siehe korrespondierende Lehrveranstaltung
<b>Literatur</b>	siehe korrespondierende Lehrveranstaltung  see interlocking course

Modul M0567: Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder (L0180)	Vorlesung	3	5
Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder (L0181)	Gruppenübung	2	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christian Schuster		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Elektrotechnik I, Elektrotechnik II, Mathematik I, Mathematik II, Mathematik III		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Elektrotechnik und der höheren Mathematik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden können die grundlegenden Formeln, Zusammenhänge und Methoden der Theorie zeitunabhängiger elektromagnetischer Felder erklären. Sie können das prinzipielle Verhalten von elektrostatischen, magnetostatischen und elektrischen Strömungsfeldern in Abhängigkeit von ihren Quellen erläutern. Sie können die Eigenschaften komplexer elektromagnetischer Felder mit Hilfe des Superpositionsprinzips auf Basis einfacher Feldlösungen beschreiben. Sie können einen Überblick über die Anwendungen zeitunabhängiger elektromagnetischer Felder in der elektrotechnischen Praxis geben.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können die integrale Form der Maxwellgleichung zur Lösung hochsymmetrischer Probleme zeitunabhängiger elektromagnetischer Feldprobleme anwenden. Ebenso können sie eine Reihe von Verfahren zur Lösung der differentiellen Form der Maxwellgleichung für allgemeinere Feldprobleme anwenden. Sie können einschätzen, welche prinzipiellen Effekte gewisse zeitunabhängige Feldquellen erzeugen und können diese quantitativ analysieren. Sie können abgeleitete Größen zur Charakterisierung elektrostatischer, magnetostatischer und elektrischer Strömungsfelder (Kapazitäten, Induktivitäten, Widerstände usw.) aus den Feldern ableiten und für die Anwendung in der elektrotechnischen Praxis dimensionieren.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während der Kleingruppenübungen).</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus den angegebenen Literaturquellen zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Quiz-Fragen in den Vorlesungen, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. Sie können ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen (z.B. Elektrotechnik I und Mathematik) verknüpfen.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90-150 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0180: Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	5
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Christian Schuster
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maxwell'sche Gleichungen in integraler und differentieller Form</li> <li>- Rand- und Sprungbedingungen</li> <li>- Energieerhaltungssatz und Ladungserhaltungssatz</li> <li>- Klassifikation elektromagnetischen Feldverhaltens</li> <li>- Integrale Größen zeitunabhängiger Felder (R,L,C)</li> <li>- Allgemeine Lösungsverfahren für die Poisson-Gleichung</li> <li>- Elektrostatische Felder und ihre speziellen Lösungsmethoden</li> <li>- Magnetostatische Felder und ihre speziellen Lösungsmethoden</li> <li>- Elektrische Strömungsfelder und ihre speziellen Lösungsmethoden</li> <li>- Kraftwirkung in zeitunabhängigen Feldern</li> <li>- Numerische Methoden zur Lösung zeitunabhängiger Probleme</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- G. Lehner, "Elektromagnetische Feldtheorie: Für Ingenieure und Physiker", Springer (2010)</li> <li>- H. Henke, "Elektromagnetische Felder: Theorie und Anwendung", Springer (2011)</li> <li>- W. Nolting, "Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik", Springer (2011)</li> <li>- D. Griffiths, "Introduction to Electrodynamics", Pearson (2012)</li> <li>- J. Edminister, "Schaum's Outline of Electromagnetics", McGraw-Hill (2013)</li> <li>- Richard Feynman, "Feynman Lectures on Physics: Volume 2", Basic Books (2011)</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0181: Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Christian Schuster
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maxwell'sche Gleichungen in integraler und differentieller Form</li> <li>- Rand- und Sprungbedingungen</li> <li>- Energieerhaltungssatz und Ladungserhaltungssatz</li> <li>- Klassifikation elektromagnetischen Feldverhaltens</li> <li>- Integrale Größen zeitunabhängiger Felder (R,L,C)</li> <li>- Allgemeine Lösungsverfahren für die Poisson-Gleichung</li> <li>- Elektrostatische Felder und ihre speziellen Lösungsmethoden</li> <li>- Magnetostatische Felder und ihre speziellen Lösungsmethoden</li> <li>- Elektrische Strömungsfelder und ihre speziellen Lösungsmethoden</li> <li>- Kraftwirkung in zeitunabhängigen Feldern</li> <li>- Numerische Methoden zur Lösung zeitunabhängiger Probleme</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- G. Lehner, "Elektromagnetische Feldtheorie: Für Ingenieure und Physiker", Springer (2010)</li> <li>- H. Henke, "Elektromagnetische Felder: Theorie und Anwendung", Springer (2011)</li> <li>- W. Nolting, "Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik", Springer (2011)</li> <li>- D. Griffiths, "Introduction to Electrodynamics", Pearson (2012)</li> <li>- J. Edminister, "Schaum's Outline of Electromagnetics", McGraw-Hill (2013)</li> <li>- Richard Feynman, "Feynman Lectures on Physics: Volume 2", Basic Books (2011)</li> </ul>



Modul M0748: Werkstoffe der Elektrotechnik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Demonstration elektrotechnischer Experimente (L0714)	Vorlesung	1	1
Werkstoffe der Elektrotechnik (L0685)	Vorlesung	2	3
Werkstoffe der Elektrotechnik (Übung) (L0687)	Gruppenübung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Manfred Eich		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Physik und Mathematik auf Abiturniveau		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können Aufbau und strukturelle Eigenschaften der in der Elektrotechnik eingesetzten Werkstoffe erklären. Sie können die Relevanz der mechanischen, elektrischen, thermischen, dielektrischen, magnetischen und chemischen Eigenschaften von Werkstoffen mit Bezug auf die Anwendungen in der Elektrotechnik erläutern.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können geeignete Beschreibungsmodelle identifizieren, diese mathematisch anwenden, Näherungslösungen ableiten und Einflussfaktoren auf die Performance von Materialien in elektrotechnischen Anwendungen einschätzen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während der Übungen).		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus den angegebenen Literaturquellen zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu stellen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen wie klausurnahe Aufgaben effektiv überprüfen. Sie können ihr Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen verknüpfen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0714: Demonstration elektrotechnischer Experimente	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Wieland Hingst
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Themenschwerpunkte: - Spannungen natürlichen Ursprungs - Oszilloskop - Charakterisierung von Signalen - 2-Pole - 4-Pole - Leistung - Anpassung - Induktive Kopplung - Resonanz - HF-Technik - Transistorschaltungen - Messtechnik - Materialien für die ET - Alles, was Spass macht
<b>Literatur</b>	Tietze, Schenk: "Halbleiterschaltungstechnik", Springer

Lehrveranstaltung L0685: Werkstoffe der Elektrotechnik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Manfred Eich
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>The Hamiltonian approach to classical mechanics. Analysis of a simple oscillator.</p> <p>Analysis of vibrations in a one-dimensional lattice.</p> <p>Phononic bandgap</p> <p>Introduction to quantum mechanics</p> <p>Wave function, Schrödinger's equation, observables and measurements.</p> <p>Quantum mechanical harmonic oscillator and spectral decomposition.</p> <p>Symmetries, conserved quantities, and the labeling of states.</p> <p>Angular momentum</p> <p>The hydrogen atom</p> <p>Waves in periodic potentials</p> <p>Reciprocal lattice and reciprocal lattice vectors</p> <p>Band gap</p> <p>Band diagrams</p> <p>The free electron gas and the density of states</p> <p>Fermi-Dirac distribution</p> <p>Density of charge carriers in semiconductors</p> <p>Conductivity in semiconductors. Engineering conductivity through doping.</p> <p>The P-N junction (diode)</p> <p>Light emitting diodes</p> <p>Electromagnetic waves interacting with materials</p> <p>Reflection and refraction</p> <p>Photonic band gaps</p> <p>Origins of magnetization</p> <p>Hysteresis in ferromagnetic materials</p> <p>Magnetic domains</p>
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anikeeva, Beach, Holten-Andersen, Fink, Electronic, Optical and Magnetic Properties of Materials, Massachusetts Institute of Technology (MIT), 2013</li> <li>2. Hagelstein et al., Introductory Applied Quantum and Statistical Mechanics, Wiley 2004</li> <li>3. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, Prentice Hall, 1994</li> <li>4. Shankar, Principles of Quantum Mechanics, 2nd ed., Plenum Press, 1994</li> <li>5. Fick, Einführung in die Grundlagen der Quantentheorie, Akad. Verlagsges., 1979</li> <li>6. Kittel, Introduction to Solid State Physics, 8th ed., Wiley, 2004</li> <li>7. Ashcroft, Mermin, Solid State Physics, Harcourt, 1976</li> <li>8. Pierret, Semiconductor Fundamentals Vol. 1, Addison Wesley, 1988</li> <li>9. Sze, Physics of Semiconductor Devices, Wiley, 1981</li> <li>10. Saleh, Teich, Fundamentals of Photonics, 2nd ed., 2007</li> <li>11. Joannopoulos, Johnson, Winn Meade, Photonic Crystals, 2nd ed., Princeton University Press, 2008</li> <li>12. Handley, Modern Magnetic Materials, Wiley, 2000</li> <li>13. Wikipedia, Wikimedia</li> </ol>

Lehrveranstaltung L0687: Werkstoffe der Elektrotechnik (Übung)	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Manfred Eich
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomaufbau und Periodensystem - Größen von Atomen und Ionen</li> <li>• Atombindung und Kristallstruktur</li> <li>• Mischkristalle und Phasenmischungen: Diffusion, Zustandsdiagramme, Ausscheidung und Korngrenzen</li> <li>• Werkstoffeigenschaften Mechanische, thermische, elektrische, dielektrische Eigenschaften</li> <li>• Metalle</li> <li>• Halbleiter</li> <li>• Keramiken und Gläser</li> <li>• Polymere</li> <li>• Magnetische Werkstoffe</li> <li>• Elektrochemie: Oxidationszahlen, Elektrolyse, Energiezellen, Brennstoffzellen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	H. Schaumburg: Einführung in die Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner (1993)

Modul M0672: Signale und Systeme			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Signale und Systeme (L0432)		Vorlesung	3
Signale und Systeme (L0433)		Hörsaalübung	1
			<b>LP</b>
			4
			2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Gerhard Bauch		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mathematik 1-3  Das Modul führt in das Thema der Signal- und Systemtheorie ein. Sicherer Umgang mit grundlegenden mathematischen Methoden, wie sie in den Modulen Mathematik 1-3 vermittelt werden, wird erwartet. Darüber hinaus sind Vorkenntnisse in Grundlagen von Spektraltransformationen (Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation) zwar nützlich, aber keine Voraussetzung.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden können Signale und lineare zeitinvariante (LTI) Systeme im Sinne der Signal- und Systemtheorie klassifizieren und beschreiben. Sie beherrschen die grundlegenden Integraltransformationen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systeme. Sie können deterministische Signale und Systeme in Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben und analysieren. Sie verstehen elementare Operationen und Konzepte der Signalverarbeitung und können diese in Zeit- und Bildbereich beschreiben. Insbesondere verstehen Sie die mit dem Übergang vom zeitkontinuierlichen zum zeitdiskreten Signal bzw. System einhergehenden Effekte in Zeit- und Bildbereich.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können deterministische Signale und lineare zeitinvariante Systeme mit den Methoden der Signal- und Systemtheorie beschreiben und analysieren. Sie können einfache Systeme hinsichtlich wichtiger Eigenschaften wie Betrags- und Phasenfrequenzgang, Stabilität, Linearität etc. analysieren und entwerfen. Sie können den Einfluß von LTI-Systemen auf die Signaleigenschaften in Zeit- und Frequenzbereich beurteilen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht		

General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

**Lehrveranstaltung L0432: Signale und Systeme**

<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Bauch
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Klassifizierung und Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systemen</li> <li>• Faltung</li> <li>• Leistung und Energie von Signalen</li> <li>• Korrelationsfunktionen deterministischer Signale</li> <li>• Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme</li> <li>• Signaltransformationen:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Fourier-Reihe</li> <li>◦ Fourier Transformation</li> <li>◦ Laplace Transformation</li> <li>◦ Zeitdiskrete Fouriertransformation</li> <li>◦ Diskrete Fouriertransformation (DFT), Fast Fourier Transform (FFT)</li> <li>◦ Z-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Analyse und Entwurf von LTI-Systemen in Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Grundlegende Filtertypen</li> <li>• Abtastung, Abtasttheorem</li> <li>• Grundlagen rekursiver und nicht-rekursiver zeitdiskreter Filter</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Frey , M. Bossert , Signal- und Systemtheorie, B.G. Teubner Verlag 2004</li> <li>• K. Kammeyer, K. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag.</li> <li>• B. Girod ,R. Rabensteiner , A. Stenger , Einführung in die Systemtheorie, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997</li> <li>• J.R. Ohm, H.D. Lüke , Signalübertragung, Springer-Verlag 8. Auflage, 2002</li> <li>• S. Haykin, B. van Veen: Signals and systems. Wiley.</li> <li>• Oppenheim, A.S. Willsky: Signals and Systems. Pearson.</li> <li>• Oppenheim, R. W. Schafer: Discrete-time signal processing. Pearson.</li> </ul>

**Lehrveranstaltung L0433: Signale und Systeme**

<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Bauch
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0709: Elektrotechnik IV: Leitungen und Forschungsseminar			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Forschungsseminar Elektrotechnik, Informatik, Mathematik (L0571)		Seminar	2
Leitungstheorie (L0570)		Vorlesung	2
Leitungstheorie (L0572)		Hörsaalübung	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Arne Jacob		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Elektrotechnik I-III, Mathematik I-III		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die grundlegenden Zusammenhänge der Wellenausbreitung auf den Leitungen der Niederfrequenz- und Hochfrequenztechnik erklären. Sie können das Verhalten von Schaltungen mit Leitungen im Zeit- und Frequenzbereich analysieren. Sie können einfache Ersatzschaltungen für Leitungen erklären. Sie können Schaltungen mit Mehrfachleitersystemen untersuchen. Sie können die Inhalte von einem selbst gewählten Forschungsthema präsentieren und diskutieren.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können Ausbreitungsvorgänge in einfachen Netzwerken mit Leitungen untersuchen und quantitativ berechnen. Sie können Netzwerke im Frequenzbereich untersuchen und mittels des Leitungsdiagramms untersuchen. Sie können Ersatzschaltungen von Leitungen analysieren. Sie können Mehrfachleitersysteme mit vektoriierten Leitungsgleichungen analysieren. Sie können einen Fachvortrag halten.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in kleinen Gruppen Aufgaben gemeinsam bearbeiten und ihre Ergebnisse diskutieren. Sie können die gelehre Theorie in vorlesungsbegleitenden Experimenten überprüfen und in kleinen Gruppen diskutieren. Sie können ein Forschungsthema einem Fachpublikum präsentieren und in einer Diskussion bewerten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig Aufgaben zu lösen und sich Fähigkeiten aus der Vorlesung und der Literatur zu erarbeiten. Sie sind in der Lage, Wissen durch Computeranimationen zu überprüfen und zu vertiefen. Sie können ihren Wissensstand mit Kurzfragen während der Vorlesung und begleitende Tests überprüfen. Sie können ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen (z.B. Elektrotechnik I-III und Mathematik I-III) verknüpfen. Sie können sich eigenständig in ein Forschungsthema einarbeiten und eine Präsentation ausarbeiten.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0571: Forschungsseminar Elektrotechnik, Informatik, Mathematik	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dozenten des SD E, Siavash Ahmadi Barogh
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Seminarvortrag zu vorgegebenem Thema  Durchführungsverordnung: Alle Seminare im Umfang von 2 LP, die in den Master- oder Bachelorstudienplänen der Studiengänge ET, IIW und Technomathematik namentlich aufgeführt sind, dürfen von den Studierenden belegt werden. Voraussetzung ist jeweils die Zustimmung des Seminarleiters, dass eine für Bachelorstudenten adäquate Aufgabenstellung gefunden werden kann (diese Bestätigung ist von den Studierenden im Vorfeld einzuholen). Anforderungen für eine erfolgreiche Teilnahme sind: regelmäßige Anwesenheit, ein eigener Seminarbeitrag und eine dazugehörige schriftliche Ausarbeitung (Zusammenfassung). Bescheinigungen über die erfolgreiche Teilnahme sind unbenotet und Prof. Jacob (Modulverantwortlicher Elektrotechnik IV) zu übermitteln.
<b>Literatur</b>	Themenabhängig / subject related

Lehrveranstaltung L0570: Leitungstheorie	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Arne Jacob
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wellenausbreitung am Modell elektrischer Leitungen</li> <li>- Ausgleichsvorgänge und Impulse auf Leitungen</li> <li>- Leitungen im eingeschwungenen Zustand</li> <li>- Widerstandstransformation und Leitungsdiagramm</li> <li>- Ersatzschaltungen und Kettenleiter</li> <li>- Mehrfachleitungen und symmetrische Komponenten</li> </ul>
<b>Literatur</b>	- Unger, H.-G., "Elektromagnetische Wellen auf Leitungen", Hüthig Verlag (1991)

Lehrveranstaltung L0572: Leitungstheorie	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Arne Jacob
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung



Modul M0734: Elektrotechnisches Projektpraktikum			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Elektrotechnisches Projektpraktikum (L0640)	Laborpraktikum	5	6
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christian Becker		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Elektrotechnik I, Elektrotechnik II		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden können einen Überblick über die fachlichen Details von elektrotechnischen Projekten geben und können ihre Zusammenhänge erklären. Sie können relevante Problemstellungen in fachlicher Sprache beschreiben und kommunizieren. Sie können den typischen Ablauf bei der Lösung praxisnaher Probleme schildern und Ergebnisse präsentieren.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können ihr Grundlagenwissen aus der Elektrotechnik in die Lösung praktischer Aufgabenstellung transferieren. Sie erkennen und überwinden typische Probleme bei der Umsetzung elektrotechnischer Projekte. Sie können für nicht-standardisierte Fragestellungen Lösungskonzepte erarbeiten, vergleichen und auswählen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können in kleinen, fachlich gemischten Gruppen gemeinsam Lösungen für elektrotechnische Probleme entwickeln und diese einzeln oder in Gruppen vor Fachpersonen präsentieren und erläutern. Sie können alternative Lösungswege einer elektrotechnischen Aufgabenstellung eigenständig oder in Gruppen entwickeln sowie Vor- bzw. Nachteile diskutieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage anhand von zur Verfügung gestellten Unterlagen elektrotechnische Fragestellungen selbstständig zu lösen. Sie sind fähig, eigene Wissenslücken anhand vorgegebener Quellen zu schließen sowie Fachthemen eigenständig zu erarbeiten. Sie sind ferner in der Lage vorgegebene Aufgabenstellungen sinnvoll zu erweitern und diese sodann mit selbst zu definierenden Konzepten/Ansätzen pragmatisch zu lösen.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Projektarbeit		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	abhängig von der Aufgabenstellung + Vortrag		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0640: Elektrotechnisches Projektpraktikum	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	5
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
<b>Dozenten</b>	Prof. Christian Becker, Dozenten des SD E
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Es werden Projekte aus dem ganzen Anwendungsbereich der Elektrotechnik bearbeitet. Dabei werden typischerweise Prototypen von Funktionseinheiten oder ganzen Systemen gebaut. Beispiele sind: Radargeräte, Sensornetzwerke, Amateurfunkgeräte, diskrete Rechner, Kraftmikroskope. Die Projekte werden jedes Jahr neu konzipiert.
<b>Literatur</b>	Alle zur Durchführung der Projekte sinnvollen Quellen (Skripte, Fachbücher, Manuals, Datenblätter, Internetseiten). / All sources that are useful for completion of the projects (lecture notes, textbooks, manuals, data sheets, internet pages).

Modul M0854: Mathematik IV			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
Titel	Typ	SWS	LP
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1043)	Vorlesung	2	1
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1044)	Gruppenübung	1	1
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1045)	Hörsaalübung	1	1
Komplexe Funktionen (L1038)	Vorlesung	2	1
Komplexe Funktionen (L1041)	Gruppenübung	1	1
Komplexe Funktionen (L1042)	Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Anusch Taraz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mathematik I - III		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können die grundlegenden Begriffe der Mathematik IV benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können Aufgabenstellungen aus der Mathematik IV mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.</li> <li>Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min (Komplexe Funktionen) + 60 min (Differentialgleichungen 2)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1043: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Grundzüge der Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele für partielle Differentialgleichungen</li> <li>• quasilineare Differentialgleichungen erster Ordnung</li> <li>• Normalformen linearer Differentialgleichungen zweiter Ordnung</li> <li>• harmonische Funktionen und Maximumprinzip</li> <li>• Maximumprinzip für die Wärmeleitungsgleichung</li> <li>• Wellengleichung</li> <li>• Lösungsformel nach Liouville</li> <li>• spezielle Funktionen</li> <li>• Differenzenverfahren</li> <li>• finite Elemente</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>

Lehrveranstaltung L1044: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1045: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1038: Komplexe Funktionen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Grundzüge der Funktionentheorie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen einer komplexen Variable</li> <li>• Komplexe Differentiation</li> <li>• Konforme Abbildungen</li> <li>• Komplexe Integration</li> <li>• Cauchyscher Hauptsatz</li> <li>• Cauchysche Integralformel</li> <li>• Taylor- und Laurent-Reihenentwicklung</li> <li>• Singularitäten und Residuen</li> <li>• Integraltransformationen: Fourier und Laplace-Transformation</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>

Lehrveranstaltung L1041: Komplexe Funktionen	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1042: Komplexe Funktionen	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0675: Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden (L0442)		Vorlesung	3              4
Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden (L0443)		Hörsaalübung	1              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Gerhard Bauch		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik 1-3</li> <li>• Signale und Systeme</li> <li>• Grundkenntnisse in Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Funktionseinheiten eines Nachrichtenübertragungssystems. Sie können die einzelnen Funktionsblöcke mit Hilfe grundlegender Kenntnisse der Signal- und Systemtheorie sowie der Theorie stochastischer Prozesse beschreiben und analysieren. Sie kennen die entscheidenden Ressourcen und Bewertungskriterien der Nachrichtenübertragung und können ein elementares nachrichtentechnisches System entwerfen und beurteilen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage, ein elementares nachrichtentechnisches System zu entwerfen und zu beurteilen. Insbesondere können Sie den Bedarf an Ressourcen wie Bandbreite und Leistung abschätzen. Sie sind in der Lage, wichtige Beurteilungskriterien wie die Bandbreiteneffizienz oder die Bitfehlerwahrscheinlichkeit elementarer Nachrichtenübertragungssysteme abzuschätzen und darauf basierend ein Übertragungsverfahren auszuwählen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können in fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0442: Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Bauch
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen stochastischer Prozesse</li> <li>• Einführung in die Nachrichtentechnik</li> <li>• Quadraturamplitudenmodulation</li> <li>• Beschreibung hochfrequenter Nachrichtenübertragung im äquivalenten Basisband</li> <li>• Übertragungskanäle, Kanalmodelle</li> <li>• Analog-Digital-Wandlung: Abtastung, Quantisierung, Pulsecodemodulation (PCM)</li> <li>• Grundlagen der Informationstheorie, Quellencodierung und Kanalcodierung</li> <li>• Digitale Basisbandübertragung: Pulsformung, Augendiagramm, 1. und 2. Nyquist-Bedingung, Matched-Filter, Detektion, Fehlerwahrscheinlichkeit</li> <li>• Grundlagen digitaler Modulationsverfahren</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>K. Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner</p> <p>P.A. Höher: Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Teubner.</p> <p>M. Bossert: Einführung in die Nachrichtentechnik, Oldenbourg.</p> <p>J.G. Proakis, M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik. Pearson Studium.</p> <p>J.G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications. McGraw-Hill.</p> <p>S. Haykin: Communication Systems. Wiley</p> <p>J.G. Proakis, M. Salehi: Communication Systems Engineering. Prentice-Hall.</p> <p>J.G. Proakis, M. Salehi, G. Bauch, Contemporary Communication Systems. Cengage Learning.</p>

Lehrveranstaltung L0443: Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Bauch
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0568: Theoretische Elektrotechnik II: Zeitabhängige Felder			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Theoretische Elektrotechnik II: Zeitabhängige Felder (L0182)		Vorlesung	3              5
Theoretische Elektrotechnik II: Zeitabhängige Felder (L0183)		Gruppenübung	2              1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christian Schuster		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Elektrotechnik I, Elektrotechnik II, Theoretische Elektrotechnik I  Mathematik I, Mathematik II, Mathematik III, Mathematik IV		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die grundlegenden Formeln, Zusammenhänge und Methoden der Theorie zeitabhängiger elektromagnetischer Felder erklären. Sie können das prinzipielle Verhalten von quasistationären und voll dynamischen Feldern in Abhängigkeit von ihren Quellen erläutern. Sie können die Eigenschaften komplexer elektromagnetischer Felder mit Hilfe des Superpositionsprinzips auf Basis einfacher Feldlösungen beschreiben. Sie können einen Überblick über die Anwendungen zeitabhängiger elektromagnetischer Felder in der elektrotechnischen Praxis geben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können eine Reihe von Verfahren zur Lösung der Diffusions- und der Wellengleichung für allgemeine zeitabhängige Feldprobleme anwenden. Sie können einschätzen, welche prinzipiellen Effekte gewisse zeitabhängige Feldquellen erzeugen und können diese quantitativ analysieren. Sie können abgeleitete Größen zur Charakterisierung voll dynamischer Felder (Wellenimpedanz, Skintiefe, Poynting-Vektor, Strahlungswiderstand usw.) aus den Feldern ableiten und für die Anwendung in der elektrotechnischen Praxis deuten.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während der Kleingruppenübungen).		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus den angegebenen Literaturquellen zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Quiz-Fragen in den Vorlesungen, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. Sie können ihr erlangtes Wissen in Bezug zu aktuellen Forschungsthemen an der TUHH setzen (z.B. im Bereich der Hochfrequenztechnik und Optik).		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90-150 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0182: Theoretische Elektrotechnik II: Zeitabhängige Felder	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	5
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Christian Schuster
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Theorie und prinzipielles Verhalten quasistationärer Felder</li> <li>- Induktion und Induktionsgesetz</li> <li>- Skin Effekt und Wirbelströme</li> <li>- Abschirmung zeitlich veränderlicher magnetischer Felder</li> <li>- Theorie und prinzipielles Verhalten voll dynamischer Felder</li> <li>- Wellen-Gleichung und Eigenschaften ebener Wellen</li> <li>- Polarisation und Superposition ebener Wellen</li> <li>- Reflexion und Brechung ebener Wellen an Grenzflächen</li> <li>- Theorie der Wellenleiter</li> <li>- Rechteckhohlleiter, planarer optischer Wellenleiter</li> <li>- elektrische und magnetische Dipolstrahlung</li> <li>- Einfache Antennen-Arrays</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- G. Lehner, "Elektromagnetische Feldtheorie: Für Ingenieure und Physiker", Springer (2010)</li> <li>- H. Henke, "Elektromagnetische Felder: Theorie und Anwendung", Springer (2011)</li> <li>- W. Nolting, "Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik", Springer (2011)</li> <li>- D. Griffiths, "Introduction to Electrodynamics", Pearson (2012)</li> <li>- J. Edminister, "Schaum's Outline of Electromagnetics", McGraw-Hill (2013)</li> <li>- Richard Feynman, "Feynman Lectures on Physics: Volume 2", Basic Books (2011)</li> </ul>



Lehrveranstaltung L0183: Theoretische Elektrotechnik II: Zeitabhängige Felder	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Christian Schuster
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Theorie und prinzipielles Verhalten quasistationärer Felder</li> <li>- Induktion und Induktionsgesetz</li> <li>- Skin Effekt und Wirbelströme</li> <li>- Abschirmung zeitlich veränderlicher magnetischer Felder</li> <li>- Theorie und prinzipielles Verhalten voll dynamischer Felder</li> <li>- Wellen-Gleichung und Eigenschaften ebener Wellen</li> <li>- Polarisation und Superposition ebener Wellen</li> <li>- Reflexion und Brechung ebener Wellen an Grenzflächen</li> <li>- Theorie der Wellenleiter</li> <li>- Rechteckhohlleiter, planarer optischer Wellenleiter</li> <li>- elektrische und magnetische Dipolstrahlung</li> <li>- Einfache Antennen-Arrays</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- G. Lehner, "Elektromagnetische Feldtheorie: Für Ingenieure und Physiker", Springer (2010)</li> <li>- H. Henke, "Elektromagnetische Felder: Theorie und Anwendung", Springer (2011)</li> <li>- W. Nolting, "Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik", Springer (2011)</li> <li>- D. Griffiths, "Introduction to Electrodynamics", Pearson (2012)</li> <li>- J. Edminister, "Schaum's Outline of Electromagnetics", Mcgraw-Hill (2013)</li> <li>- Richard Feynman, "Feynman Lectures on Physics: Volume 2", Basic Books (2011)</li> </ul>

Modul M0783: Messtechnik und Messdatenverarbeitung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Elektrotechnisches Versuchspraktikum (L0781)		Laborpraktikum	2
Messtechnik und Messdatenverarbeitung (L0779)		Vorlesung	2
Messtechnik und Messdatenverarbeitung (L0780)		Gruppenübung	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Alexander Schlaefer		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen Mathematik Grundlagen Elektrotechnik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die Aufgaben von Messsystemen sowie das Vorgehen bei der Messdatenerfassungen und -verarbeitungen erklären. Die für die Messtechnik relevanten Aspekte der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Messfehlerbehandlung sowie das Vorgehen bei der Messungen stochastischer Signale können wiedergegeben werden. Methoden zur Beschreibungen gemessener Signale und zur Digitalisierungen von Signalen sind den Studierenden bekannt und können erläutert werden.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage messtechnische Fragestellungen zu erklären und Methoden zur Beschreibung und Verarbeitung von Messdaten anzuwenden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden lösen Übungsaufgaben in Kleingruppen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können ihren Wissensstand einschätzen und die von Ihnen erzielten Ergebnisse kritisch bewerten.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0781: Elektrotechnisches Versuchspraktikum	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Alexander Schlaefer, Prof. Christian Schuster, Prof. Günter Ackermann, Prof. Rolf-Rainer Grigat, Prof. Arne Jacob, Prof. Herbert Werner, Dozenten des SD E, Prof. Heiko Falk
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Praktikumsversuche  "Digitale Schaltungen" Prof. Grigat  "Halbleiter-Bauelemente" Prof. Jacob  "Mikrocontroller" Prof. Mayer-Lindenb.  "Analoge Schaltungen" Prof. Werner  "Leistung im Wechselstromkreis" Prof. Schuster  "Elektrische Maschinen" Prof. Ackermann
<b>Literatur</b>	Wird in der Lehrveranstaltung festgelegt

Lehrveranstaltung L0779: Messtechnik und Messdatenverarbeitung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Alexander Schlaefer
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Einführung, Messsysteme und Messfehler, Wahrscheinlichkeitstheorie, Messung stochastischer Signale, Beschreibung gemessener Signale, Erfassung analoger Signale, Praktische Messdatenerfassung
<b>Literatur</b>	Puente León, Kiencke: Messtechnik, Springer 2012 Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer 2012  Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Lehrveranstaltung L0780: Messtechnik und Messdatenverarbeitung	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Alexander Schlaefer
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0760: Elektronische Bauelemente			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Elektronische Bauelemente (L0720)		Vorlesung	3              4
Elektronische Bauelemente (L0721)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	2              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Hoc Khiem Trieu		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Aufbau der Atome und Quantentheorie, elektrische Ströme in Festkörpern, Grundlagen der Festkörperphysik Erfolgreiche Teilnahme an Physik für Ingenieure und Werkstoffe der Elektrotechnik oder Veranstaltungen mit äquivalentem Inhalt		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Halbleiterphysik darstellen,</li> <li>• die Wirkprinzipien wichtiger Halbleiterbauelemente erklären,</li> <li>• Bauelementfunktionen und Ersatzschaltbilder angeben sowie ihre Herleitung erläutern und</li> <li>• die Grenzen der Modelle diskutieren.</li> </ul>		
<i>Wissen</i>			
<b>Fertigkeiten</b>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauelemente im jeweiligen Grundbetrieb anzuwenden,</li> <li>• eigenständig physikalische Zusammenhänge zu erkennen und Lösungen für komplexe Aufgabenstellungen zu finden.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>			
<b>Personale Kompetenzen</b>	Studierende können in Gruppen Versuche planen, durchführen sowie die Ergebnisse präsentieren und vor anderen vertreten.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig sich eigenständig das für die Versuche notwendige Wissen mit Literatur zu erschließen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0720: Elektronische Bauelemente	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Hoc Khiem Trieu
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dotierte Halbleiter (Halbleiter, Kristallstruktur, Bändermodell, Dotierung, effektive Masse, Zustandsdichte, Besetzungswahrscheinlichkeiten, Massenwirkungsgesetz, Übergänge zwischen Energieniveaus, Ladungsträgerlebensdauer, Leitungsmechanismen: Feldstrom- und Diffusionsstrom; Gleichgewicht in Halbleitern, Halbleitergleichungen)</li> <li>• Der pn-Übergang (Stromloser Zustand, Bandverlauf der Sperrschicht im stromlosen Zustand, Gleichstromverhalten, Herleitung der Kennlinie, Berücksichtigung der Sperrschichtrekombination, Wechselstrom- und Schaltverhalten, Durchbruchmechanismen, verschiedene Diodentypen: Zener-Diode, Tunnel-Diode, Rückwärtsdiode, Photodiode, LED, Laserdioden)</li> <li>• Der Bipolartransistor (Funktionsprinzip, statisches Verhalten: Berechnung von Basis-, Kollektor- und Emitterstrom, Betriebsmodi; Nichtidealitäten: reale Dotierung, Earlyeffekt, Durchbruch, Generation-Rekombinationsstrom und Hochstromeffekt; Ebers-Moll-Modell: Kennlinienfeld, Ersatzschaltbild; Frequenzantwort, Schaltverhalten, Transistor mit Heteroübergang)</li> <li>• Unipolare Bauelemente (Halbleiter-Randschichten: Oberflächenzustände, Austrittsarbeit, Bändermodell; Metall-Halbleiter-Kontakte: Schottky-Kontakt, Strom-Spannung-Abhängigkeit, Ohmscher Kontakt; Sperrschicht-Feldeffekt-Transistor: Funktionsprinzip, Strom-Spannungs-Kennlinie, Kleinsignal-Verhalten, Durchbruchverhalten; MESFET: Funktionsprinzip, selbstleitender und selbstsperrender MESFET; MIS-Struktur: Akkumulation, Verarmung, Inversion, starke Inversion, Flachband-Spannung, Oxidladungen, Schwellenspannung, Kapazität-Spannungs-Verhalten; MOSFET: Aufbau, Funktionsprinzip, Strom-Spannungs-Kennlinie, Frequenzverhalten, Subthreshold-Verhalten, Schwellenspannung, Bauelement-Skalierung; CMOS)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>S.M. Sze: Semiconductor devices, Physics and Technology, John Wiley &amp; Sons (1985) F. Thuselet: Physik der Halbleiterbauelemente, Springer (2011)</p> <p>T. Thille, D. Schmitt-Landsiedel: Mikroelektronik, Halbleiterbauelemente und deren Anwendung in elektronischen Schaltungen, Springer (2004)</p> <p>B.L. Anderson, R.L. Anderson: Fundamentals of Semiconductor Devices, McGraw-Hill (2005)</p> <p>D.A. Neamen: Semiconductor Physics and Devices, McGraw-Hill (2011)</p> <p>M. Shur: Introduction to Electronic Devices, John Wiley &amp; Sons (1996)</p> <p>S.M. Sze: Physics of semiconductor devices, John Wiley &amp; Sons (2007)</p> <p>H. Schaumburg: Halbleiter, B.G. Teubner (1991)</p> <p>A. Möschwitzer: Grundlagen der Halbleiter-&amp;Mikroelektronik, Bd1 Elektronische Halbleiterbauelemente, Carl Hanser (1992)</p> <p>H.-G. Unger, W. Schultz, G. Weinhausen: Elektronische Bauelemente und Netzwerke I, Physikalische Grundlagen der Halbleiterbauelemente, Vieweg (1985)</p>

Lehrveranstaltung L0721: Elektronische Bauelemente	
<b>Typ</b>	Problemorientierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Hoc Khiem Trieu
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0777: Halbleiterschaltungstechnik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Halbleiterschaltungstechnik (L0763)		Vorlesung	3              4
Halbleiterschaltungstechnik (L0864)		Gruppenübung	1              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Wolfgang Krautschneider		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Elektrotechnik  Elementare Grundlagen der Physik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können die Funktionsweisen von verschiedenen MOS-Bauelementen in unterschiedlichen Schaltungen erklären.</li> <li>• Studierende sind in der Lage, grundlegende digitale Logik-Schaltungen zu benennen und ihre Vor- und Nachteile zu diskutieren.</li> <li>• Studierende können aktuelle Speichertypen benennen, deren Funktionsweise erklären und Kenngrößen angeben.</li> <li>• Studierende können die Funktionsweise von Analogschaltungen und deren Anwendungen erklären.</li> <li>• Studierende können geeignete Anwendungsbereiche von Bipolartransistoren benennen.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können Kenngrößen von verschiedenen MOS-Bauelementen berechnen und Schaltungen dimensionieren.</li> <li>• Studierende können logische Schaltungen mit unterschiedlichen Schaltungstypen entwerfen und dimensionieren.</li> <li>• Studierende können MOS-Bauelemente und Operationsverstärker sowie bipolare Transistoren in speziellen Anwendungsbereichen einsetzen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, in heterogen (aus unterschiedlichen Studiengängen) zusammengestellten Teams zusammenzuarbeiten.</li> <li>• Studierende können in kleinen Gruppen Rechenaufgaben lösen und Fachfragen beantworten.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, ihren eigenen Lernstand einzuschätzen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0763: Halbleiterschaltungstechnik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Wolfgang Krautschneider
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsaltungen mit MOS-Transistoren für Logikgatter und Verstärker</li> <li>• Typische Anwendungsfälle in der digitalen und analogen Schaltungstechnik</li> <li>• Realisierung logischer Funktionen</li> <li>• Schaltungen für die Speicherung von binären Daten</li> <li>• Strukturverkleinerung von CMOS-Schaltkreisen und weitere Leistungssteigerung</li> <li>• Operationsverstärker und ihre Anwendungen</li> <li>• Grundsaltungen mit bipolaren Transistoren</li> <li>• Dimensionierung beispielhafter Schaltungen</li> <li>• Elektrisches Verhalten von BICMOS-Schaltungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>R. J. Baker, CMOS - Circuit Design, Layout and Simulation, J. Wiley &amp; Sons Inc., 3. Auflage, 2011, ISBN: 0471700555</p> <p>H.-G. Wagemann und T. Schönauer, Silizium-Planartechnologie, Grundprozesse, Physik und Bauelemente, Teubner-Verlag, 2003, ISBN 3519004674</p> <p>K. Hoffmann, Systemintegration, Oldenbourg-Verlag, 2. Aufl. 2006, ISBN: 3486578944</p> <p>U. Tietze und Ch. Schenk, E. Gamm, Halbleiterschaltungstechnik, Springer Verlag, 14. Auflage, 2012, ISBN 3540428496</p> <p>H. Göbel, Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Berlin, Heidelberg Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011, ISBN: 9783642208874 ISBN: 9783642208867</p> <p>URL: <a href="http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10499499">http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10499499</a></p> <p>URL: <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-20887-4">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-20887-4</a></p> <p>URL: <a href="http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/319955">http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/319955</a></p> <p>URL: <a href="http://www.ciando.com/img/bo">http://www.ciando.com/img/bo</a></p>

Lehrveranstaltung L0864: Halbleiterschaltungstechnik	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Wolfgang Krautschneider
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)		Vorlesung	3
Projekt Entrepreneurship (L0882)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christoph Ihl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären</li> <li>• grundlegende Aspekte wettbewerbsfähigen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess)</li> <li>• wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen</li> <li>• Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern</li> <li>• Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling)</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren</li> <li>• Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren</li> <li>• Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden</li> <li>• Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen</li> <li>• Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen</li> <li>• erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren</li> <li>• respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen</li> <li>• unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		



Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht  
 Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht  
 Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
 Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht  
 Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht  
 Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
 Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht  
 Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht  
 Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht  
 Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lüthje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL</li> <li>• Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft</li> <li>• Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung</li> <li>• Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain</li> <li>• Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme</li> <li>• Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse</li> <li>• Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing</li> <li>• Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik</li> <li>• Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen</li> <li>• Grundzüge des Personalmanagements</li> <li>• Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses</li> <li>• Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung</li> <li>• Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling</li> <li>• Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>

Lehrveranstaltung L0882: Projekt Entrepreneurship	
<b>Typ</b>	Problemorientierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen.</p> <p>Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.</p>
<b>Literatur</b>	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

**Fachmodule der Vertiefung Informatik**

Modul M0561: Diskrete Algebraische Strukturen			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Diskrete Algebraische Strukturen (L0164)		Vorlesung	2              3
Diskrete Algebraische Strukturen (L0165)		Gruppenübung	2              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Karl-Heinz Zimmermann		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine.		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Abiturkenntnisse in Mathematik.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Wissen: Die Studierenden kennen <ul style="list-style-type: none"> <li>• zahlentheoretische und funktionsbasierte Modelle der Kryptographie sowie Grundlagen der linearen Codes;</li> <li>• den Aufbau und Struktur von Restklassenringen (Euklidische Ringe) und endlichen Körpern;</li> <li>• den Aufbau und die Struktur von Unter-, Summen- und Faktorstrukturen in algebraischen Gebilden sowie Homomorphismen zwischen diesen Strukturen;</li> <li>• den Aufbau und die Abzählung von elementaren kombinatorischen Strukturen;</li> <li>• die wichtigsten Beweiskonzepte der modernen Mathematik;</li> <li>• den Aufbau der höheren Mathematik basierend auf mathematischer Logik und Mengenlehre;</li> <li>• grundlegende Aspekte des Einsatzes von mathematischer Software (Computeralgebrasystem Maple) zur Lösung von algebraischen oder kombinatorischen Aufgabenstellungen.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Fertigkeiten: Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Restklassenringen (Euklidischen Ringen) rechnen;</li> <li>• Unter-, Summen- und Faktorstrukturen in algebraischen Gebilden aufstellen und in ihnen rechnen sowie algebraische Strukturen durch Homomorphismen aufeinander beziehen;</li> <li>• elementar-kombinatorische Strukturen identifizieren und abzählen;</li> <li>• die Sprache der Mathematik, basierend auf Mathematischer Logik und Mengenlehre, dienstbar machen;</li> <li>• einfache, im Kontext stehende mathematische Aussagen beweisen;</li> <li>• einschlägige mathematische Software (Computeralgebrasystem Maple) zielgerichtet einsetzen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, fachspezifische Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachbüchern selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung I. Mathematik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0164: Diskrete Algebraische Strukturen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Karl-Heinz Zimmermann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	
<b>Literatur</b>	

Lehrveranstaltung L0165: Diskrete Algebraische Strukturen	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Karl-Heinz Zimmermann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0553: Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen (L0131)		Vorlesung	4              4
Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen (L0132)		Gruppenübung	1              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Rolf-Rainer Grigat		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<p>Veranstaltung Prozedurale Programmierung oder gleichwertige Programmierkenntnisse in imperativer Programmierung</p> <p>Zwingende Voraussetzung ist die Beherrschung imperativer Programmierung (C, Pascal, Fortran oder ähnlich). Sie sollten also z.B. einfache Datentypen (integer, double, char, bool), arrays, if-then-else, for, while, Prozedur- bzw. Funktionsaufrufe und Zeiger kennen und in eigenen Programmen damit experimentiert haben, also auch Editor, Linker, Compiler und Debugger nutzen können. Die Veranstaltung beginnt mit der Einführung von Objekten, setzt also auf oben genannte Grundlagen auf.</p> <p>Dieser Hinweis ist insbesondere wichtig für Studiengänge wie AIW, GES, LUM da oben genannte Voraussetzungen dort <b>nicht</b> Bestandteil des Studienplans sind, sondern zu den Studienvoraussetzungen dieser Studiengänge zählen. Die Studiengänge ET, CI und IIW besitzen die erforderlichen Vorkenntnisse aus der Veranstaltung Prozedurale Programmierung im ersten Semester.</p>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Studierende können die Grundzüge des Software-Entwurfs wie den Entwurf einer Klassenarchitektur unter Einbeziehung vorhandener Klassenbibliotheken und Entwurfsmuster erklären.</p> <p>Studierende können grundlegende Datenstrukturen der diskreten Mathematik beschreiben sowie wichtige Algorithmen zum Sortieren und Suchen bezüglich ihrer Komplexität bewerten.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software mit gegebenen Entwurfsmustern, unter Verwendung von Klassenhierarchien und Polymorphie zu entwerfen.</li> <li>• Softwareentwicklung und Tests unter Verwendung von Versionsverwaltungssystemen und google Test durchzuführen.</li> <li>• Sortierung und Suche nach Daten effizient durchzuführen.</li> <li>• die Komplexität von Algorithmen abzuschätzen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Studierende können in Teams arbeiten und in Foren kommunizieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind in der Lage selbständig über einen Zeitraum von 2-3 Wochen, unter Verwendung von SVN Repository und google Test, Programmieraufgaben z.B. LZW Datenkompression zu lösen.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 Minuten, Umfang Vorlesung, Übungen und Materialien im StudIP		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	<p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht</p> <p>Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht</p> <p>Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht</p> <p>Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht</p>		

Lehrveranstaltung L0131: Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Rolf-Rainer Grigat
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Objektorientierte Analyse und Entwurf:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektorientierte Programmierung in C++ und Java</li> <li>• generische Programmierung</li> <li>• UML</li> <li>• Entwurfsmuster</li> </ul> <p><b>Datenstrukturen und Algorithmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexität von Algorithmen</li> <li>• Suchen, Sortieren, Hashing,</li> <li>• Stapel, Schlangen, Listen</li> <li>• Bäume (AVL, Heap, 2-3-4, Trie, Huffman, Patricia, B),</li> <li>• Mengen, Prioritätswarteschlangen</li> <li>• gerichtete und ungerichtete Graphen (Spannbäume, kürzeste und längste Wege)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Skriptum

Lehrveranstaltung L0132: Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Rolf-Rainer Grigat
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0624: Logic, Automata and Formal Languages			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Logik, Automatentheorie und Formale Sprachen (L0332)		Vorlesung	2              4
Logik, Automatentheorie und Formale Sprachen (L0507)		Gruppenübung	2              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Tobias Knopp		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Participating students should be able to  - specify algorithms for simple data structures (such as, e.g., arrays) to solve computational problems  - apply propositional logic and predicate logic for specifying and understanding mathematical proofs  - apply the knowledge and skills taught in the module Discrete Algebraic Structures		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Students can explain syntax, semantics, and decision problems of propositional logic, and they are able to give algorithms for solving decision problems. Students can show correspondences to Boolean algebra. Students can describe which application problems are hard to represent with propositional logic, and therefore, the students can motivate predicate logic, and define syntax, semantics, and decision problems for this representation formalism. Students can explain unification and resolution for solving the predicate logic SAT decision problem. Students can also describe syntax, semantics, and decision problems for various kinds of temporal logic, and identify their application areas. The participants of the course can define various kinds of finite automata and can identify relationships to logic and formal grammars. The spectrum that students can explain ranges from deterministic and nondeterministic finite automata and pushdown automata to Turing machines. Students can name those formalism for which nondeterminism is more expressive than determinism. They are also able to demonstrate which decision problems require which expressivity, and, in addition, students can transform decision problems w.r.t. one formalism into decision problems w.r.t. other formalisms. They understand that some formalisms easily induce algorithms whereas others are best suited for specifying systems and their properties. Students can describe the relationships between formalisms such as logic, automata, or grammars.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Students can apply propositional logic as well as predicate logic resolution to a given set of formulas. Students analyze application problems in order to derive propositional logic, predicate logic, or temporal logic formulas to represent them. They can evaluate which formalism is best suited for a particular application problem, and they can demonstrate the application of algorithms for decision problems to specific formulas. Students can also transform nondeterministic automata into deterministic ones, or derive grammars from automata and vice versa. They can show how parsers work, and they can apply algorithms for the language emptiness problem in case of infinite words.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i></p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0332: Logic, Automata Theory and Formal Languages	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Tobias Knopp
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Propositional logic, Boolean algebra, propositional resolution, SAT-2KNF</li> <li>2. Predicate logic, unification, predicate logic resolution</li> <li>3. Temporal Logics (LTL, CTL)</li> <li>4. Deterministic finite automata, definition and construction</li> <li>5. Regular languages, closure properties, word problem, string matching</li> <li>6. Nondeterministic automata: Rabin-Scott transformation of nondeterministic into deterministic automata</li> <li>7. Epsilon automata, minimization of automata, elimination of e-edges, uniqueness of the minimal automaton (modulo renaming of states)</li> <li>8. Myhill-Nerode Theorem: Correctness of the minimization procedure, equivalence classes of strings induced by automata</li> <li>9. Pumping Lemma for regular languages: provision of a tool which, in some cases, can be used to show that a finite automaton principally cannot be expressive enough to solve a word problem for some given language</li> <li>10. Regular expressions vs. finite automata: Equivalence of formalisms, systematic transformation of representations, reductions</li> <li>11. Pushdown automata and context-free grammars: Definition of pushdown automata, definition of context-free grammars, derivations, parse trees, ambiguities, pumping lemma for context-free grammars, transformation of formalisms (from pushdown automata to context-free grammars and back)</li> <li>12. Chomsky normal form</li> <li>13. CYK algorithm for deciding the word problem for context-free grammars</li> <li>14. Deterministic pushdown automata</li> <li>15. Deterministic vs. nondeterministic pushdown automata: Application for parsing, LL(k) or LR(k) grammars and parsers vs. deterministic pushdown automata, compiler compiler</li> <li>16. Regular grammars</li> <li>17. Outlook: Turing machines and linear bounded automata vs general and context-sensitive grammars</li> <li>18. Chomsky hierarchy</li> <li>19. Mealy- and Moore automata: Automata with output (w/o accepting states), infinite state sequences, automata networks</li> <li>20. Omega automata: Automata for infinite input words, Büchi automata, representation of state transition systems, verification w.r.t. temporal logic specifications (in particular LTL)</li> <li>21. LTL safety conditions and model checking with Büchi automata, relationships between automata and logic</li> <li>22. Fixed points, propositional mu-calculus</li> <li>23. Characterization of regular languages by monadic second-order logic (MSO)</li> </ol>
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Logik für Informatiker Uwe Schöning, Spektrum, 5. Aufl.</li> <li>2. Logik für Informatiker Martin Kreuzer, Stefan Kühling, Pearson Studium, 2006</li> <li>3. Grundkurs Theoretische Informatik, Gottfried Vossen, Kurt-Ulrich Witt, Vieweg-Verlag, 2010.</li> <li>4. Principles of Model Checking, Christel Baier, Joost-Pieter Katoen, The MIT Press, 2007</li> </ol>

Lehrveranstaltung L0507: Logic, Automata Theory and Formal Languages	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Tobias Knopp
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung



Modul M0672: Signale und Systeme			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Signale und Systeme (L0432)		Vorlesung	3
Signale und Systeme (L0433)		Hörsaalübung	1
			<b>LP</b>
			4
			2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Gerhard Bauch		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mathematik 1-3  Das Modul führt in das Thema der Signal- und Systemtheorie ein. Sicherer Umgang mit grundlegenden mathematischen Methoden, wie sie in den Modulen Mathematik 1-3 vermittelt werden, wird erwartet. Darüber hinaus sind Vorkenntnisse in Grundlagen von Spektraltransformationen (Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation) zwar nützlich, aber keine Voraussetzung.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden können Signale und lineare zeitinvariante (LTI) Systeme im Sinne der Signal- und Systemtheorie klassifizieren und beschreiben. Sie beherrschen die grundlegenden Integraltransformationen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systeme. Sie können deterministische Signale und Systeme in Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben und analysieren. Sie verstehen elementare Operationen und Konzepte der Signalverarbeitung und können diese in Zeit- und Bildbereich beschreiben. Insbesondere verstehen Sie die mit dem Übergang vom zeitkontinuierlichen zum zeitdiskreten Signal bzw. System einhergehenden Effekte in Zeit- und Bildbereich.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können deterministische Signale und lineare zeitinvariante Systeme mit den Methoden der Signal- und Systemtheorie beschreiben und analysieren. Sie können einfache Systeme hinsichtlich wichtiger Eigenschaften wie Betrags- und Phasenfrequenzgang, Stabilität, Linearität etc. analysieren und entwerfen. Sie können den Einfluß von LTI-Systemen auf die Signaleigenschaften in Zeit- und Frequenzbereich beurteilen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht		

General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

**Lehrveranstaltung L0432: Signale und Systeme**

<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Bauch
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Klassifizierung und Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systemen</li> <li>• Faltung</li> <li>• Leistung und Energie von Signalen</li> <li>• Korrelationsfunktionen deterministischer Signale</li> <li>• Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme</li> <li>• Signaltransformationen:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Fourier-Reihe</li> <li>◦ Fourier Transformation</li> <li>◦ Laplace Transformation</li> <li>◦ Zeitdiskrete Fouriertransformation</li> <li>◦ Diskrete Fouriertransformation (DFT), Fast Fourier Transform (FFT)</li> <li>◦ Z-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Analyse und Entwurf von LTI-Systemen in Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Grundlegende Filtertypen</li> <li>• Abtastung, Abtasttheorem</li> <li>• Grundlagen rekursiver und nicht-rekursiver zeitdiskreter Filter</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Frey , M. Bossert , Signal- und Systemtheorie, B.G. Teubner Verlag 2004</li> <li>• K. Kammeyer, K. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag.</li> <li>• B. Girod ,R. Rabensteiner , A. Stenger , Einführung in die Systemtheorie, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997</li> <li>• J.R. Ohm, H.D. Lüke , Signalübertragung, Springer-Verlag 8. Auflage, 2002</li> <li>• S. Haykin, B. van Veen: Signals and systems. Wiley.</li> <li>• Oppenheim, A.S. Willsky: Signals and Systems. Pearson.</li> <li>• Oppenheim, R. W. Schafer: Discrete-time signal processing. Pearson.</li> </ul>

**Lehrveranstaltung L0433: Signale und Systeme**

<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Bauch
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)		Vorlesung	3
Projekt Entrepreneurship (L0882)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christoph Ihl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären</li> <li>• grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess)</li> <li>• wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen</li> <li>• Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern</li> <li>• Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling)</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren</li> <li>• Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren</li> <li>• Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden</li> <li>• Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen</li> <li>• Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen</li> <li>• erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren</li> <li>• respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen</li> <li>• unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht  
 Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht  
 Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
 Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht  
 Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht  
 Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
 Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht  
 Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht  
 Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht  
 Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lüthje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL</li> <li>• Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft</li> <li>• Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung</li> <li>• Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain</li> <li>• Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme</li> <li>• Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse</li> <li>• Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing</li> <li>• Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik</li> <li>• Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen</li> <li>• Grundzüge des Personalmanagements</li> <li>• Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses</li> <li>• Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung</li> <li>• Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling</li> <li>• Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>

Lehrveranstaltung L0882: Projekt Entrepreneurship	
<b>Typ</b>	Problemorientierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen.</p> <p>Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.</p>
<b>Literatur</b>	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Modul M0852: Graphentheorie und Optimierung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Graphentheorie und Optimierung (L1046)		Vorlesung	2              3
Graphentheorie und Optimierung (L1047)		Gruppenübung	2              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Anusch Taraz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskrete Algebraische Strukturen</li> <li>• Mathematik I</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können die grundlegenden Begriffe der Graphentheorie und Optimierung benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>• Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>• Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können Aufgabenstellungen der Graphentheorie und Optimierung mit Hilfe der kennengelernten Konzepte mathematisch modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>• Studierende sind in der Lage, sich weitere einfache logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>• Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, in heterogen zusammengestellten Teams (mit unterschiedlichem mathematischen Hintergrundwissen und aus unterschiedlichen Studiengängen) zusammenzuarbeiten und die Mathematik als gemeinsame Sprache zu entdecken und beherrschen.</li> <li>• Sie können sich dabei insbesondere gegenseitig neue Konzepte erklären und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können eigenständig ihr Verständnis mathematischer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>• Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li> </ul>		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>			
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung I. Mathematik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1046: Graphentheorie und Optimierung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Anusch Taraz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Graphen, Durchlaufen von Graphen, Bäume</li> <li>• Planare Graphen</li> <li>• Kürzeste Wege</li> <li>• Minimale Spannbäume</li> <li>• Maximale Flüsse und minimale Schnitte</li> <li>• Sätze von Menger, König-Egervary, Hall</li> <li>• NP-vollständige Probleme</li> <li>• Backtracking und Heuristiken</li> <li>• Lineare Programmierung</li> <li>• Dualität</li> <li>• Ganzzahlige lineare Programmierung</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Aigner: Diskrete Mathematik, Vieweg, 2004</li> <li>• J. Matousek und J. Nešetřil: Diskrete Mathematik, Springer, 2007</li> <li>• A. Steger: Diskrete Strukturen (Band 1), Springer, 2001</li> <li>• A. Taraz: Diskrete Mathematik, Birkhäuser, 2012</li> <li>• V. Turau: Algorithmische Graphentheorie, Oldenbourg, 2009</li> <li>• K.-H. Zimmermann: Diskrete Mathematik, BoD, 2006</li> </ul>

Lehrveranstaltung L1047: Graphentheorie und Optimierung	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Anusch Taraz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0662: Numerische Mathematik I			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Numerische Mathematik I (L0417)		Vorlesung	2
Numerische Mathematik I (L0418)		Gruppenübung	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Sabine Le Borne		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik I + II für Ingenieurstudierende (deutsch oder englisch) <b>oder</b> Analysis &amp; Lineare Algebra I + II für Technomathematiker</li> <li>• MATLAB Grundkenntnisse</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• numerische Verfahren zur Interpolation, Integration, Lösung von Gleichproblemen, Lösung von Eigenwertproblemen und nichtlinearen Nullstellenproblemen benennen und deren Kernideen erläutern,</li> <li>• Konvergenzaussagen zu den numerischen Methoden wiedergeben,</li> <li>• Aspekte der praktischen Durchführung numerischer Verfahren im Hinblick auf Rechenzeit und Speicherbedarf erklären.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage,		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• numerische Methoden in MATLAB zu implementieren, anzuwenden und zu vergleichen,</li> <li>• das Konvergenzverhalten numerischer Methoden in Abhängigkeit vom gestellten Problem und des verwendeten Lösungsalgorithmus zu begründen,</li> <li>• zu gegebener Problemstellung einen geeigneten Lösungsansatz auszuwählen und durchzuführen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in heterogen zusammengesetzten Teams (d.h. aus unterschiedlichen Studiengängen und mit unterschiedlichem Hintergrundwissen) zusammenarbeiten, sich theoretische Grundlagen erklären sowie bei praktischen Implementierungsaspekten der Algorithmen unterstützen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig,		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selbst einzuschätzen, ob sie die begleitenden theoretischen und praktischen Übungsaufgaben besser allein oder im Team lösen,</li> <li>• ihren Lernstand konkret zu beurteilen und gegebenenfalls gezielt Fragen zu stellen und Hilfe zu suchen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht		



Lehrveranstaltung L0417: Numerische Mathematik I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Sabine Le Borne
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fehleranalyse: Zahldarstellung, Fehlertypen, Kondition, Stabilität</li> <li>2. Interpolation: Polynom- und Splineinterpolation</li> <li>3. Numerische Integration und Differentiation: Fehlerordnung, Newton-Cotes Formeln, Fehlerabschätzung, Gauss-Quadratur, adaptive Quadratur, Differenzenformel</li> <li>4. Lineare Systeme: LR und Cholesky Zerlegung, Matrixnormen, Kondition</li> <li>5. Lineare Ausgleichsprobleme: Normalgleichungen, Gram-Schmidt und Householder Orthogonalisierung, Singulärwertzerlegung, Regularisierung</li> <li>6. Eigenwertaufgaben: Potenzmethode, inverse Iteration, QR-Algorithmus</li> <li>7. Nichtlineare Gleichungssysteme: Fixpunkiteration, Nullstellenverfahren für reellwertige Funktionen, Newton und Quasi-Newton Verfahren für Systeme</li> </ol>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, Springer</li> <li>• Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0418: Numerische Mathematik I	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	(Freiwillige) Bearbeitung von MATLAB-Projekten (alle zwei Wochen, insgesamt 6 Projekte, Gruppenarbeit in Vierergruppen), die bei erfolgreicher Bearbeitung als Bonuspunkte auf die Klausur angerechnet werden.
<b>Dozenten</b>	Prof. Sabine Le Borne
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0793: Seminare Informatik und Mathematik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Seminar Computergestützte Mathematik/Informatik (L0797)		Seminar	2
Seminar Informatik/Ingenieurwesen (L0796)		Seminar	2
Seminar Ingenieurmathematik/Informatik (L1781)		Seminar	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Karl-Heinz Zimmermann		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse in Informatik, Mathematik und evtl. Ingenieurwissenschaften.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden wissen, wie man Grundkenntnisse aus einem rudimentären Teilgebiet der Informatik, Mathematik oder Ingenieurwissenschaften durch selbständiges Arbeiten erlangt.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können sich ein rudimentäres Teilgebiet aus Informatik, Mathematik oder Ingenieurwissenschaften selbständig erarbeiten.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende verstehen, dass Methoden der Informatik und Mathematik anwendungsübergreifend entwickelt werden und dass eine wesentliche Leistung des Informatikers oder Ingenieurs zum Einen in der fachgerechten Anwendung der Methoden liegt und zum Anderen darin besteht, andere (Auftraggeber, Projektpartner, Kollegen, ...) überzeugen zu können, dass eine Methode sich (in einem gewissen Sinne) optimal eignet.</li> <li>Studierende erläutern die in einem wissenschaftlichen Aufsatz geschilderten Probleme und die im Aufsatz entwickelten Lösungen in einem Fachgebiet der Informatik oder Mathematik, bewerten die vorgeschlagenen Lösungen in einem Vortrag und reagieren auf wissenschaftliche Nachfragen, Ergänzungen und Kommentare</li> <li>Studierende beschreiben wissenschaftliche Fragestellungen in einem Fachgebiet der Informatik, des Ingenieurwesen oder der Mathematik und erläutern in einem Vortrag einen von ihnen entwickelten Ansatz zu dessen Lösung und reagieren dabei angemessen auf Nachfragen, Ergänzungen und Kommentare.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden bewerten selbständig Vor- und Nachteile von Repräsentationsformalismen für bestimmte Aufgaben, vergleichen verschiedene Algorithmen und Datenstrukturen sowie Programmiersprachen und Programmierwerkzeuge, und sie wählen eigenverantwortlich die jeweils beste Lösung aus.</li> <li>Die AbsolventInnen erarbeiten sich selbständig ein kleines, sehr klar abgegrenztes wissenschaftliches Teilgebiet, können dieses in einer Präsentation vorstellen und verfolgen aktiv die Präsentationen anderer Studierender, so dass ein interaktiver Diskurs über ein wissenschaftliches Thema entsteht.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Referat		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Pro Seminar erfolgt der Scheinerwerb durch Präsentation (Seminarvortrag 25 min und Diskussion 5 min)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0797: Seminar Computergestützte Mathematik/Informatik	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Karl-Heinz Zimmermann, Dr. Jens-Peter Zemke
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden. Seminarthemen aus dem Bereich Computerorientierte Mathematik oder Informatik werden vom Veranstalter bekanntgegeben</li> <li>Aktive Teilnahme an der Diskussion.</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird vom Seminarveranstalter bekanntgegeben.

Lehrveranstaltung L0796: Seminar Informatik/Ingenieurwesen	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Karl-Heinz Zimmermann
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden. Seminarthemen aus dem Bereich Informatik oder Ingenieurwesen werden vom Veranstalter bekanntgegeben</li> <li>• Aktive Teilnahme an der Diskussion.</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird vom Seminarveranstalter bekanntgegeben.

Lehrveranstaltung L1781: Seminar Ingenieurmathematik/Informatik	
<b>Typ</b>	Seminar
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Karl-Heinz Zimmermann, Dr. Jens-Peter Zemke
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden. Seminarthemen aus dem Bereich Informatik oder Ingenieurmathematik werden vom Veranstalter bekanntgegeben</li> <li>• Aktive Teilnahme an der Diskussion.</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird vom Seminarveranstalter bekanntgegeben.

Modul M0791: Rechnerarchitektur			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Rechnerarchitektur (L0793)		Vorlesung	2
Rechnerarchitektur (L0794)		Gruppenübung	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Heiko Falk		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Modul "Technische Informatik"  Bei erfolgreicher Teilnahme an den Übungen wird diese erbrachte Vorleistung bei der Bewertung der Klausur gemäß folgender Regeln mitberücksichtigt:  1. Bei bestandener Modulprüfung wird dem Studierenden aufgrund der erfolgreichen Teilnahme an den Übungen ein Notenbonus auf die Modulprüfung bis zur nächst besseren Zwischenstufe von 0,3 bzw. 0,4 gewährt. 2. Eine Notenverbesserung von 5,0 auf 4,3 oder von 4,3 auf 4,0 ist nicht möglich.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	In diesem Modul werden fortgeschrittene Konzepte der Rechnerarchitektur vorgestellt. Am Anfang steht ein breiter Überblick über mögliche Programmiermodelle, wie sie für Universalrechner aber auch für spezielle Maschinen (z.B. Signalprozessoren) entwickelt wurden. Anschließend werden prinzipielle Aspekte der Mikroarchitektur von Prozessoren behandelt. Der Schwerpunkt liegt hierbei insbesondere auf dem sogenannten Pipelining und den in diesem Zusammenhang angewandten Methoden zur Beschleunigung der Befehlsausführung. Die Studierenden lernen Mechanismen zum dynamischen Scheduling, zur Sprungvorhersage, zu superskalaren Architekturen und zu Speicher-Hierarchien kennen.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage, den Aufbau eines Prozessors zu erklären. Sie kennen die verschiedenen Architekturprinzipien und Programmiermodelle. Die Studierenden untersuchen verschiedene Strukturen von Pipeline-Architekturen und sind in der Lage, deren Konzepte zu erklären und im Hinblick auf Kriterien wie Performance und Energieeffizienz zu analysieren. Sie bewerten unterschiedliche Speicherarchitekturen, kennen parallele Rechnerarchitekturen und können zwischen Befehls- und Datenparallelität unterscheiden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, ähnliche Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachliteratur selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Min., Vorlesungsstoff + 4 Übungstestate		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0793: Rechnerarchitektur	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Heiko Falk
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Grundlagen von VHDL</li> <li>• Programmiermodelle</li> <li>• Realisierung elementarer Datentypen</li> <li>• Dynamisches Scheduling</li> <li>• Sprungvorhersage</li> <li>• Superskalare Maschinen</li> <li>• Speicher-Hierarchien</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Patterson, J. Hennessy. Rechnerorganisation und -entwurf. Elsevier, 2005.</li> <li>• A. Tanenbaum, J. Goodman. Computerarchitektur. Pearson, 2001.</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0794: Rechnerarchitektur	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Heiko Falk
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	siehe korrespondierende Lehrveranstaltung
<b>Literatur</b>	siehe korrespondierende Lehrveranstaltung see interlocking course

Modul M0834: Computernetworks and Internet Security			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Rechnernetze und Internet-Sicherheit (L1098)		Vorlesung	3
Rechnernetze und Internet-Sicherheit (L1099)		Gruppenübung	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Andreas Timm-Giel		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Students are able to explain important and common Internet protocols in detail and classify them, in order to be able to analyse and develop networked systems in further studies and job.		
<i>Fertigkeiten</i>	Students are able to analyse common Internet protocols and evaluate the use of them in different domains.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Students can select relevant parts out of high amount of professional knowledge and can independently learn and understand it.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1098: Computer Networks and Internet Security	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	5
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Andreas Timm-Giel, Prof. Dieter Gollmann
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>In this class an introduction to computer networks with focus on the Internet and its security is given. Basic functionality of complex protocols are introduced. Students learn to understand these and identify common principles. In the exercises these basic principles and an introduction to performance modelling are addressed using computing tasks and (virtual) labs.</p> <p>In the second part of the lecture an introduction to Internet security is given.</p> <p>This class comprises:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Application layer protocols (HTTP, FTP, DNS)</li> <li>• Transport layer protocols (TCP, UDP)</li> <li>• Network Layer (Internet Protocol, routing in the Internet)</li> <li>• Data link layer with media access at the example of Ethernet</li> <li>• Multimedia applications in the Internet</li> <li>• Network management</li> <li>• Internet security: IPSec</li> <li>• Internet security: Firewalls</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurose, Ross, Computer Networking - A Top-Down Approach, 6th Edition, Addison-Wesley</li> <li>• Kurose, Ross, Computernetzwerke - Der Top-Down-Ansatz, Pearson Studium; Auflage: 6. Auflage</li> <li>• W. Stallings: Cryptography and Network Security: Principles and Practice, 6th edition</li> </ul> <p>Further literature is announced at the beginning of the lecture.</p>

Lehrveranstaltung L1099: Computer Networks and Internet Security	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Andreas Timm-Giel, Prof. Dieter Gollmann
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0731: Functional Programming			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Funktionales Programmieren (L0624)		Vorlesung	2
Funktionales Programmieren (L0625)		Hörsaalübung	2
Funktionales Programmieren (L0626)		Gruppenübung	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Sibylle Schupp		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	None		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Discrete mathematics at high-school level		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Students apply the principles, constructs, and simple design techniques of functional programming. They demonstrate their ability to read Haskell programs and to explain Haskell syntax as well as Haskell's read-eval-print loop. They interpret warnings and find errors in programs. They apply the fundamental data structures, data types, and type constructors. They employ strategies for unit tests of functions and simple proof techniques for partial and total correctness. They distinguish laziness from other evaluation strategies.		
<i>Fertigkeiten</i>	Students break a natural-language description down in parts amenable to a formal specification and develop a functional program in a structured way. They assess different language constructs, make conscious selections both at specification and implementations level, and justify their choice. They analyze given programs and rewrite them in a controlled way. They design and implement unit tests and can assess the quality of their tests. They argue for the correctness of their program.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Students practice peer programming with varying peers. They explain problems and solutions to their peer. They defend their programs orally. They communicate in English.		
<i>Selbstständigkeit</i>	In programming labs, students learn under supervision (a.k.a. "Betreutes Programmieren") the mechanics of programming. In exercises, they develop solutions individually and independently, and receive feedback.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0624: Functional Programming	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Sibylle Schupp
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Functions, Currying, Recursive Functions, Polymorphic Functions, Higher-Order Functions</li> <li>• Conditional Expressions, Guarded Expressions, Pattern Matching, Lambda Expressions</li> <li>• Types (simple, composite), Type Classes, Recursive Types, Algebraic Data Type</li> <li>• Type Constructors: Tuples, Lists, Trees, Associative Lists (Dictionaries, Maps)</li> <li>• Modules</li> <li>• Interactive Programming</li> <li>• Lazy Evaluation, Call-by-Value, Strictness</li> <li>• Design Recipes</li> <li>• Testing (axiom-based, invariant-based, against reference implementation)</li> <li>• Reasoning about Programs (equation-based, inductive)</li> <li>• Idioms of Functional Programming</li> <li>• Haskell Syntax and Semantics</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Graham Hutton, Programming in Haskell, Cambridge University Press 2007.



Lehrveranstaltung L0625: Functional Programming	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Sibylle Schupp
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Functions, Currying, Recursive Functions, Polymorphic Functions, Higher-Order Functions</li> <li>• Conditional Expressions, Guarded Expressions, Pattern Matching, Lambda Expressions</li>   <li>• Types (simple, composite), Type Classes, Recursive Types, Algebraic Data Type</li> <li>• Type Constructors: Tuples, Lists, Trees, Associative Lists (Dictionaries, Maps)</li> <li>• Modules</li> <li>• Interactive Programming</li> <li>• Lazy Evaluation, Call-by-Value, Strictness</li> <li>• Design Recipes</li> <li>• Testing (axiom-based, invariant-based, against reference implementation)</li> <li>• Reasoning about Programs (equation-based, inductive)</li> <li>• Idioms of Functional Programming</li> <li>• Haskell Syntax and Semantics</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Graham Hutton, Programming in Haskell, Cambridge University Press 2007.

Lehrveranstaltung L0626: Functional Programming	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Sibylle Schupp
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0727: Stochastics			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Stochastik (L0777)		Vorlesung	2              4
Stochastik (L0778)		Gruppenübung	2              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Marko Lindner		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	none		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculus</li> <li>• Discrete algebraic structures (combinatorics)</li> <li>• Propositional logic</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Students can explain the main definitions of probability, and they can give basic definitions of modeling elements (random variables, events, dependence, independence assumptions) used in discrete and continuous settings (joint and marginal distributions, density functions). Students can describe characteristic notions such as expected values, variance, standard deviation, and moments. Students can define decision problems and explain algorithms for solving these problems (based on the chain rule or Bayesian networks). Algorithms, or estimators as they are called, can be analyzed in terms of notions such as bias of an estimator, etc. Student can describe the main ideas of stochastic processes and explain algorithms for solving decision and computation problem for stochastic processes. Students can also explain basic statistical detection and estimation techniques.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Students can apply algorithms for solving decision problems, and they can justify whether approximation techniques are good enough in various application contexts, i.e., students can derive estimators and judge whether they are applicable or reliable.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>			
<b>Leistungspunkte</b>			
<b>Prüfung</b>			
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0777: Stochastics	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Francisco Javier Hoecker-Escuti
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Foundations of probability theory</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitions of probability, conditional probability</li> <li>• Random variables, dependencies, independence assumptions,</li> <li>• Marginal and joint probabilities</li> <li>• Distributions and density functions</li> <li>• Characteristics: expected values, variance, standard deviation, moments</li> </ul> <p>Practical representations for joint probabilities</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bayessche Netzwerke</li> <li>• Semantik, Entscheidungsprobleme, exakte und approximative Algorithmen</li> </ul> <p>Stochastic processes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationarity, ergodicity</li> <li>• Correlations</li> <li>• Dynamic Bayesian networks, Hidden Markov networks, Kalman filters, queues</li> </ul> <p>Detection &amp; estimation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detectors</li> <li>• Estimation rules and procedures</li> <li>• Hypothesis and distribution tests</li> <li>• Stochastic regression</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Methoden der statistischen Inferenz, Likelihood und Bayes, Held, L., Spektrum 2008</li> <li>2. Stochastik für Informatiker, Dümbgen, L., Springer 2003</li> <li>3. Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Fahrmeir, L., Künstler R., Pigeot, I, Tutz, G., Springer 2010</li> <li>4. Stochastik, Georgii, H.-O., deGruyter, 2009</li> <li>5. Probability and Random Processes, Grimmett, G., Stirzaker, D., Oxford University Press, 2001</li> <li>6. Programmieren mit R, Ligges, U., Springer 2008</li> </ol>

Lehrveranstaltung L0778: Stochastics	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Francisco Javier Hoecker-Escuti
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0971: Betriebssysteme			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Betriebssysteme (L1153)		Vorlesung	2
Betriebssysteme (L1154)		Gruppenübung	2
			<b>LP</b>
			3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Volker Turau		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozedurales Programmieren</li> <li>• Objekt-orientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen</li> <li>• Erfahrung in der Anwendung von betriebssystemnahen Werkzeugen wie Editoren, Linker, Compiler</li> <li>• Erfahrung im Umgang mit C-Bibliotheken</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Studierende können die wichtigsten Abstraktion von Betriebssystem erklären (Prozess, virtueller Speicher, Datei, Deadlock, Lifelock). Sie sind in der Lage, die Prozesszustände und die dazugehörigen Übergänge zu beschreiben. Sie kennen die wichtigsten Architekturvarianten von Betriebssystemen und können existierende Betriebssysteme diesen Varianten zuordnen. Die Teilnehmer sind in der Lage, nebenläufige Programm mittels Threads, conditional Variablen und Semaphoren zu erstellen. Sie können mehrere Varianten zur Realisierung von Filesystemen erläutern. Des Weiteren können sie mindestens drei Scheduling Algorithmen erläutern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende können die POSIX Bibliotheken zur nebenläufigen Programmierung korrekt und effizient einsetzen. Sie sind in der Lage für eine Scheduling Aufgabe unter gegebenen Randbedingungen die Effizienz eines Scheduling-Algorithmus zu beurteilen.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1153: Betriebssysteme	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Volker Turau
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Architekturen für Betriebssysteme</li> <li>• Prozesse</li> <li>• Nebenläufigkeit</li> <li>• Verklemmungen</li> <li>• Speicherverwaltung</li> <li>• Scheduling</li> <li>• Dateisysteme</li> </ul>
<b>Literatur</b>	1. Operating Systems, William Stallings, Pearson International Edition 2. Moderne Betriebssysteme, Andrew Tanenbaum, Pearson Studium

Lehrveranstaltung L1154: Betriebssysteme	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Volker Turau
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

## Fachmodule der Vertiefung Maschinenbau

Das Ausbildungsziel der Vertiefung Maschinenbau im Bachelorprogramm Allgemeine Ingenieurwissenschaften ist es, die Fähigkeit zu entwickeln, grundlegende Methoden und Verfahren auszuwählen und miteinander zu verbinden um technische Aufgaben in den Ingenieurwissenschaften und speziell in der gewählten Vertiefungsrichtung zu lösen.

Absolventinnen und Absolventen haben

- 1) fundierte Kenntnisse in den Fachgebieten Mathematik, Thermodynamik, Mechanik, Elektrotechnik und Informatik.
- 2) grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Regelungstechnik, Strömungsmechanik und Werkstoffe.
- 3) vertiefte Kenntnisse in Anwendungsfeldern der Ingenieurwissenschaften, vor allem in dem die Vertiefungsrichtung bestimmten Gebiet (Produktentwicklung und Fertigungstechnik, Werkstoffe, Flugzeuge, Energietechnik, Mechatronik, Medizintechnik, Theoretischer Maschinenbau). Sie haben insbesondere die nötigen methodischen Kenntnisse, um ihr Wissen zur Lösung technischer Probleme anzuwenden, wobei sie sowohl die technischen als auch die wirtschaftlichen und sozialen Anforderungen berücksichtigen.
- 4) die Fähigkeit wissenschaftlich zu arbeiten und selbstständig ihr Wissen zu erweitern. Sie sind in der Lage, verantwortlich und fachkundig als Maschinenbau-Ingenieurin oder -Ingenieur zu arbeiten, speziell in Berufen mit Bezug zu der gewählten Vertiefungsrichtung.

Modul M0598: Konstruktionslehre Gestalten	
<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>
Gestalten von Bauteilen und 3D-CAD (L0268)	Vorlesung
Konstruktionsprojekt I (L0695)	Testat
Konstruktionsprojekt II (L0592)	Testat
Teamprojekt Konstruktionsmethodik (L0267)	Problemorientierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	<b>LP</b>
2	1
3	2
3	2
2	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dieter Krause
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik</li> <li>• Grundlagen der Konstruktionslehre</li> <li>• Grundlagen der Werkstoffwissenschaft</li> <li>• Grundoperationen der Fertigungstechnik</li> </ul>
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
<b>Fachkompetenz</b>	
<i>Wissen</i>	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltungsrichtlinien von Maschinenteilen zum beanspruchungsgerechten, werkstoffgerechten und fertigungsgerechten Konstruieren zu erläutern,</li> <li>• Grundlagen von 3D-CAD wiederzugeben,</li> <li>• Grundlagen des methodischen Konstruierens zu erklären.</li> </ul>
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipskizzen, technischen Zeichnungen und Dokumentationen auch im 3D-CAD selbstständiges zu erstellen,</li> <li>• Bauteile selbstständig auf Basis von Konstruktionsrichtlinien zu gestalten,</li> <li>• verwendete Komponenten zu dimensionieren (berechnen),</li> <li>• methodisch zu konstruieren und dadurch zielgerichtet konstruktive Aufgabenstellungen zu lösen,</li> <li>• Kreativitätstechniken im Team anzuwenden.</li> </ul>
<b>Personale Kompetenzen</b>	
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Gruppen Lösungen zu entwickeln, zu bewerten, Entscheidungen zu treffen und zu dokumentieren,</li> <li>• den Einsatz von wissenschaftlichen Methoden zu moderieren,</li> <li>• Lösungen und Technische Zeichnungen innerhalb von Gruppen zu präsentieren und zu diskutieren,</li> <li>• eigene Ergebnisse in der Testatgruppe zu reflektieren.</li> </ul>
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihren Lernstand auf Basis der aktivierenden Methoden (u.a. mit Clickern) einzuschätzen,</li> <li>• konstruktive Aufgabenstellungen systematisch zu lösen.</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 40, Präsenzstudium 140
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Prüfung</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht

General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0268: Gestalten von Bauteilen und 3D-CAD	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der 3D-CAD Technik</li> <li>• Praktikum zur Anwendung eines 3D-CAD Systems                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Einführung in Bedienung des Systems</li> <li>◦ Skizzieren und Bauteilerstellung</li> <li>◦ Erzeugen von Baugruppen</li> <li>◦ Ableiten von technischen Zeichnungen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CAX für Ingenieure eine praxisbezogene Einführung; Vajna, S., Weber, C., Bley, H., Zeman, K.; Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Handbuch Konstruktion; Rieg, F., Steinhilper, R.; Hanser; aktuelle Auflage.</li> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Hoischen, H; Hesser, W; Cornelsen, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vofsiak, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0695: Konstruktionsprojekt I	
<b>Typ</b>	Testat
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Thorsten Schüppstuhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen einer technischen Dokumentation eines vorhandenen mechanischen Modells</li> <li>• Vertiefung folgender Aspekte des Technischen Zeichnens:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Darstellung technischer Gegenstände und Normteile (Wälzlager, Dichtungen, Welle-Nabe-Verbindungen, lösbare Verbindungen, Federn, Achsen und Wellen)</li> <li>◦ Schnittansichten</li> <li>◦ Maßeintragung</li> <li>◦ Toleranzen und Oberflächenangaben</li> <li>◦ Erstellen einer Stückliste</li> </ul> </li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie, 33. Auflage. Berlin 2011.</li> <li>2. Labisch, S.; Weber, C.: Technisches Zeichnen. Selbstständig lernen und effektiv üben, 4. Auflage. Wiesbaden 2008.</li> <li>3. Fischer, U.: Tabellenbuch Metall, 43. Auflage. Haan-Gruiten 2005.</li> </ol>

Lehrveranstaltung L0592: Konstruktionsprojekt II	
Typ	Testat
SWS	3
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42
Studienleistung	Testat (verpflichtend): (1) Konstruktion und Dokumentation einer Bewegungseinheit, (2) Erstellen einer normgerechten Gesamtzeichnung, bestehend aus mehreren Ansichten und Schnitten, (3) Zumindest überschlägige Auslegung aller im Kraft-/ Momentenfluss liegenden Maschinenelemente, (4) Erstellung einer technischen Dokumentation. Studienleistung wird mit einem Nachweis bewertet, der Voraussetzung für die Modulklausur ist.
Dozenten	Prof. Wolfgang Hintze
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen von Lösungsvarianten (Prinzipzeichnungen) für die Einzel- und Gesamtfunktionen</li> <li>• Überschlägige Dimensionierung von Wellen</li> <li>• Auslegung von Wälzlagern, Schraubenverbindungen, Schweißnähten</li> <li>• Anfertigen technischer Zeichnungen (Zusammenbauzeichnungen u. Fertigungszeichnungen)</li> </ul>
Literatur	<p><b>Dubbel, Taschenbuch für Maschinenbau</b>, Beitz, W., Küttner, K.-H., Springer-Verlag.</p> <p>Maschinenelemente, Band I - III, Niemann, G., Springer-Verlag.</p> <p><b>Maschinen- und Konstruktionselemente</b>, Steinhilper, W., Röper, R., Springer-Verlag.</p> <p>Einführung in die DIN-Normen, Klein, M., Teubner-Verlag.</p> <p>Konstruktionslehre, Pahl, G., Beitz, W., Springer-Verlag.</p>

Lehrveranstaltung L0267: Teamprojekt Konstruktionsmethodik	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen des methodischen Konstruierens</li> <li>• Konstruktionsmethodische Teamarbeit zur Lösungsfindung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Erstellen von Anforderungslisten</li> <li>◦ Problemformulierung</li> <li>◦ Erstellen von Funktionsstrukturen</li> <li>◦ Lösungsfindung</li> <li>◦ Bewertung der gefundenen Konzepte</li> <li>◦ Dokumentation des Vorgehens und der Konzepte in Präsentationsfolien</li> </ul> </li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vobiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> <li>• Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</li> </ul>

Modul M0933: Grundlagen der Werkstoffwissenschaften			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I (L1085)	Vorlesung	2	2
Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II (Keramische Hochleistungswerkstoffe, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe) (L0506)	Vorlesung	2	2
Physikalische und Chemische Grundlagen der Werkstoffwissenschaften (L1095)	Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Jörg Weißmüller		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Physik, Chemie und Mathematik der gymnasialen Oberstufe.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studenten verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Metallen, Keramiken und Polymeren und können diese verständlich wiedergeben. Grundlegende Kenntnisse betreffen dabei insbesondere die Fragen nach atomarem Aufbau, Gefüge, Phasendiagrammen, Phasenumwandlungen, Korrosion und mechanischen Eigenschaften. Die Studenten kennen die wichtigsten Aspekte der Methodik bei der Untersuchung von Werkstoffen und können methodische Zugänge zu gegebene Eigenschaften benennen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studenten sind in der Lage, Materialphänomene auf die zu Grunde liegenden physikalisch-chemischen Naturgesetze zurückzuführen. Mit Materialphänomenen sind hier mechanische Eigenschaften wie Festigkeit, Duktilität und Steifigkeit gemeint, sowie chemische Eigenschaften wie Korrosionsbeständigkeit und Phasenumwandlungen wie Erstarrung, Ausscheidung, oder Schmelzen. Die Studenten können die Beziehung zwischen den Verarbeitungsbedingungen und dem Gefüge erklären und sie können die Auswirkungen des Gefüges auf das Materialverhalten darstellen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	-		
<i>Selbstständigkeit</i>	-		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1085: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Jörg Weißmüller
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Grundlegende Kenntnisse zu Metallen: Atomarer Aufbau, Gefüge, Phasen diagramme, Phasenumwandlungen, Mechanische Prüfung, Mechanische Eigenschaften, Konstruktionswerkstoffe
<b>Literatur</b>	Vorlesungsskript  W.D. Callister: Materials Science and Engineering - An Introduction. 5th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7



Lehrveranstaltung L0506: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II (Keramische Hochleistungswerkstoffe, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe)	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Gerold Schneider
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Grundlegende Kenntnisse zu Keramiken, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen: Herstellung, Verarbeitung, Struktur und Eigenschaften</p> <p>Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen und Methoden; Grundkenntnisse zum Aufbau und Eigenschaften von Keramiken, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen; Vermittlung von Methodik bei der Untersuchung von Werkstoffen.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Vorlesungsskript</p> <p>W.D. Callister: Materials Science and Engineering -An Introduction-5th ed., John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7</p>

Lehrveranstaltung L1095: Physikalische und Chemische Grundlagen der Werkstoffwissenschaften	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Müller
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation: „Atome im Maschinenbau?“</li> <li>• Grundbegriffe: Kraft und Energie</li> <li>• Die elektromagnetische Wechselwirkung</li> <li>• „Detour“: Mathematische Grundlagen (komplexe e-Funktion etc.)</li> <li>• Das Atom: Bohrsches Atommodell</li> <li>• Chemische Bindung</li> <li>• Das Vielteilchenproblem: Lösungsansätze und Strategien</li> <li>• Beschreibung von Nahordnungsphänomene mittels statistischer Thermodynamik</li> <li>• Elastizitätstheorie auf atomarer Basis</li> <li>• Konsequenzen des atomaren Verhaltens auf makroskopische Eigenschaften: Diskussion von Beispielen (Metalllegierungen, Halbleiter, Hybridsysteme)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Für den <b>Elektromagnetismus</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergmann-Schäfer: „Lehrbuch der Experimentalphysik“, Band 2: „Elektromagnetismus“, de Gruyter</li> </ul> <p>Für die <b>Atomphysik</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haken, Wolf: „Atom- und Quantenphysik“, Springer</li> </ul> <p>Für die <b>Materialphysik und Elastizität</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hornbogen, Warlimont: „Metallkunde“, Springer</li> </ul>

Modul M0610: Elektrische Maschinen			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Elektrische Maschinen (L0293)		Vorlesung	3
Elektrische Maschinen (L0294)		Hörsaalübung	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Günter Ackermann		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse Mathematik, insbesondere komplexe Zahlen, Integrale, Differenziale  Grundlage der Elektrotechnik und Mechanik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Studierende können die grundlegenden Zusammenhänge bei elektrischen und magnetischen Feldern skizzieren und erläutern. Sie können die Funktion der Grundtypen elektrischer Maschinen beschreiben und die zugehörigen Gleichungen und Kennlinien darstellen. Für praktisch vorkommende Antriebskonfigurationen können sie die wesentlichen Parameter für die Energieeffizienz des Gesamtsystems von der Versorgung bis zur Arbeitsmaschine erläutern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende sind fähig, zweidimensionale elektrische Felder und magnetische Felder insbesondere in Eisenkreisen mit Luftspalt zu berechnen. Sie wenden dabei die üblichen Methoden des Elektromaschinenbaus an.</p> <p>Sie können das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen aus gegebenen Grunddaten analysieren und ausgewählte Größen und Kennlinien daraus zu berechnen. Dabei wenden sie die üblichen Ersatzschaltbilder und grafische Verfahren an.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> keine</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind fähig, eigenständig anwendungsnahe elektrische und magnetische Felder zu berechnen. Sie können eigenständig das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen aus deren Grunddaten zu analysieren und ausgewählte Größen und Kennlinien daraus zu berechnen.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0293: Elektrische Maschinen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Ackermann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Elektrisches Feld: Coulomb'sches Gesetz, Potenzial, Kondensator, Kraft und Energie</p> <p>Magnetisches Feld: Kraft, Fluss, Durchflutungssatz, Feld an Grenzflächen, elektrisches Ersatzschaltbild, Hysterese, Induktion, Transformator</p> <p>Gleichstrommaschinen: Funktionsprinzip, Aufbau, Drehmomenterzeugung, Betriebskennlinien, Kommutierung, Wendepole und Kompensationswicklung,</p> <p>Asynchronmaschine: Funktionsprinzip, Aufbau, Ersatzschaltbild und Kreisdiagramm, Betriebskennlinien, Auslegung des Läufers,</p> <p>Synchronmaschine: Funktionsprinzip, Aufbau, Verhalten bei Leerlauf und Kurzschluss, Ersatzschaltbild und Zeigerdiagramm</p> <p>Drehzahlvariable Antrieb mit Frequenzumrichtern, Sonderbauformen elektrischer Maschinen, Schrittmotoren</p>
<b>Literatur</b>	<p>Hermann Linse, Roland Fischer: "Elektrotechnik für Maschinenbauer", Vieweg-Verlag; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 313</p> <p>Ralf Kories, Heinz Schmitt-Walter: "Taschenbuch der Elektrotechnik"; Verlag Harri Deutsch; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 122</p> <p>"Grundlagen der Elektrotechnik" - anderer Autoren</p> <p>Fachbücher "Elektrische Maschinen"</p>

Lehrveranstaltung L0294: Elektrische Maschinen	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Günter Ackermann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Bearbeiten von Übungsaufgaben zur Anwendung elektrischer und magnetischer Felder</p> <p>Bearbeiten von Übungsaufgaben zum Betriebsverhalten elektrischer Maschinen</p>
<b>Literatur</b>	<p>Hermann Linse, Roland Fischer: "Elektrotechnik für Maschinenbauer", Vieweg-Verlag; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 313</p> <p>Ralf Kories, Heinz Schmitt-Walter: "Taschenbuch der Elektrotechnik"; Verlag Harri Deutsch; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 122</p> <p>"Grundlagen der Elektrotechnik" - anderer Autoren</p> <p>Fachbücher "Elektrische Maschinen"</p>

Modul M0865: Fundamentals of Production and Quality Management			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Organisation des Produktionsprozesses (L0925)		Vorlesung	2              3
Qualitätsmanagement (L0926)		Vorlesung	2              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Hermann Lödding		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	none		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	None		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Students are able to explain the contents of the lecture of the module.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Students are able to apply the methods and models in the module to industrial problems.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	-		
<i>Selbstständigkeit</i>	-		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0925: Production Process Organization	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Hermann Lödding
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	(A) Introduction (B) Product planning (C) Process planning (D) Procurement (E) Manufacturing (F) Production planning and control (PPC) (G) Distribution (H) Cooperation
<b>Literatur</b>	Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure  Vorlesungsskript

Lehrveranstaltung L0926: Quality Management	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Hermann Lödging
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition and Relevance of Quality</li> <li>• Continuous Quality Improvement</li> <li>• Quality Management in Product Development</li> <li>• Quality Management in Production Processes</li> <li>• Design of Experiments</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfeifer, Tilo: Quality Management. Strategies, Methods, Techniques; Hanser-Verlag, München 2002</li> <li>• Pfeifer, Tilo: Qualitätsmanagement. Strategien, Methoden, Techniken; Hanser-Verlag, München, 3. Aufl. 2001</li> <li>• Mitra, Amitava: Fundamentals of Quality Control and Improvement; Wiley; Macmillan, 2008</li> <li>• Kleppmann, W.: Taschenbuch Versuchsplanung. Produkte und Prozesse optimieren; Hanser-Verlag, München, 6. Aufl. 2009</li> </ul>

Modul M0672: Signale und Systeme			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Signale und Systeme (L0432)		Vorlesung	3
Signale und Systeme (L0433)		Hörsaalübung	1
			<b>LP</b>
			4
			2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Gerhard Bauch		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mathematik 1-3  Das Modul führt in das Thema der Signal- und Systemtheorie ein. Sicherer Umgang mit grundlegenden mathematischen Methoden, wie sie in den Modulen Mathematik 1-3 vermittelt werden, wird erwartet. Darüber hinaus sind Vorkenntnisse in Grundlagen von Spektraltransformationen (Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation) zwar nützlich, aber keine Voraussetzung.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden können Signale und lineare zeitinvariante (LTI) Systeme im Sinne der Signal- und Systemtheorie klassifizieren und beschreiben. Sie beherrschen die grundlegenden Integraltransformationen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systeme. Sie können deterministische Signale und Systeme in Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben und analysieren. Sie verstehen elementare Operationen und Konzepte der Signalverarbeitung und können diese in Zeit- und Bildbereich beschreiben. Insbesondere verstehen Sie die mit dem Übergang vom zeitkontinuierlichen zum zeitdiskreten Signal bzw. System einhergehenden Effekte in Zeit- und Bildbereich.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können deterministische Signale und lineare zeitinvariante Systeme mit den Methoden der Signal- und Systemtheorie beschreiben und analysieren. Sie können einfache Systeme hinsichtlich wichtiger Eigenschaften wie Betrags- und Phasenfrequenzgang, Stabilität, Linearität etc. analysieren und entwerfen. Sie können den Einfluß von LTI-Systemen auf die Signaleigenschaften in Zeit- und Frequenzbereich beurteilen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht		

General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

**Lehrveranstaltung L0432: Signale und Systeme**

<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Bauch
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Klassifizierung und Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systemen</li> <li>• Faltung</li> <li>• Leistung und Energie von Signalen</li> <li>• Korrelationsfunktionen deterministischer Signale</li> <li>• Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme</li> <li>• Signaltransformationen:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Fourier-Reihe</li> <li>◦ Fourier Transformation</li> <li>◦ Laplace Transformation</li> <li>◦ Zeitdiskrete Fouriertransformation</li> <li>◦ Diskrete Fouriertransformation (DFT), Fast Fourier Transform (FFT)</li> <li>◦ Z-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Analyse und Entwurf von LTI-Systemen in Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Grundlegende Filtertypen</li> <li>• Abtastung, Abtasttheorem</li> <li>• Grundlagen rekursiver und nicht-rekursiver zeitdiskreter Filter</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Frey , M. Bossert , Signal- und Systemtheorie, B.G. Teubner Verlag 2004</li> <li>• K. Kammeyer, K. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag.</li> <li>• B. Girod ,R. Rabensteiner , A. Stenger , Einführung in die Systemtheorie, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997</li> <li>• J.R. Ohm, H.D. Lüke , Signalübertragung, Springer-Verlag 8. Auflage, 2002</li> <li>• S. Haykin, B. van Veen: Signals and systems. Wiley.</li> <li>• Oppenheim, A.S. Willsky: Signals and Systems. Pearson.</li> <li>• Oppenheim, R. W. Schafer: Discrete-time signal processing. Pearson.</li> </ul>

**Lehrveranstaltung L0433: Signale und Systeme**

<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Bauch
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0680: Strömungsmechanik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Strömungsmechanik (L0454)	Vorlesung	3	4
Strömungsmechanik (L0455)	Hörsaalübung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Thomas Rung		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Gute Kenntnisse der höheren Mathematik (Differential-, Integral-, Vektorrechnung), technischen Mechanik und technischen Thermodynamik.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Studierende können aufgrund ihrer fundierten Kenntnisse allgemeine strömungstechnische und strömungsphysikalische Prinzipien erklären. Sie sind in der Lage die physikalischen Grundlagen unter Verwendung von mathematischen Modellen wissenschaftlich zu erläutern und kennen Analyse- und Berechnungsverfahren zur Prognose der Funktionstüchtigkeit strömungstechnischer Apparate.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Vorlesung befähigt den Studenten, strömungsmechanische Prinzipien bzw. strömungsphysikalische Modelle zur Analyse technischer Systeme anzuwenden oder diese zu erklären, sowie theoretische Berechnungen auf wissenschaftlichem Niveau für strömungsmechanische Entwurfs- und Konstruktionsaufgaben durchzuführen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können in Probleme diskutieren und gemeinsam einen Lösungsweg erarbeiten.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eine komplexe Aufgabenstellung selbstständig bearbeiten sowie die Ergebnisse kritisch analysieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		



Lehrveranstaltung L0454: Strömungsmechanik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Thomas Rung
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick</li> <li>• Physikalisch/mathematische Modellbildung</li> <li>• Spezielle Phänomene</li> <li>• Grundgleichungen der Strömungsmechanik</li> <li>• Das Turbulenzproblem</li> <li>• Stromfadentheorie für inkompressible Fluide</li> <li>• Stromfadentheorie für kompressible Fluide</li> <li>• Reibungsfreie Umströmungen</li> <li>• Reibungsbehaftete Umströmungen</li> <li>• Durchströmungen</li> <li>• Vereinfachte Gleichungen für dreidimensionale Strömungen</li> <li>• Spezielle Aspekte bei der numerischen Lösung komplexer Strömungsprobleme</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herwig, H.: Strömungsmechanik, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006</li> <li>• Herwig, H.: Strömungsmechanik von A-Z, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2004</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0455: Strömungsmechanik	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Thomas Rung
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0934: Moderne Werkstoffe			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Moderne Methoden der Werkstoffuntersuchung (L1087)		Vorlesung	2
Moderne Werkstoffentwicklung (L1091)		Vorlesung	2
Moderne Werkstoffentwicklung (L1092)		Hörsaalübung	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Patrick Huber		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Materialwissenschaften (I and II)		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die Eigenschaften von modernen Hochleistungswerkstoffen sowie deren Einsatz in der Technik erläutern. Sie können die werkstoffwissenschaftliche Bedeutung und Anwendung von metallischen Werkstoffen, Keramiken, Polymeren, Halbleitern sowie von modernen Kompositmaterialien (insbesondere Biomaterialien) und Nanomaterialien beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind nach dem Erlernen grundlegender Prinzipien des Materialdesigns in der Lage, selbst neue Materialkonfigurationen mit gewünschten Eigenschaften zusammenzustellen. Die Studierenden können einen Überblick über moderne Werkstoffe geben und optimale Werkstoffkombinationen für vorgegebene Anwendungen zusammenstellen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können Lösungen gegenüber Spezialisten präsentieren und Ideen weiterentwickeln.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können ... <ul style="list-style-type: none"><li>ihre eigenen Stärken und Schwächen ermitteln.</li><li>benötigtes Wissen aneignen.</li></ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1087: Moderne Methoden der Werkstoffuntersuchung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Patrick Huber
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poröse Festkörper – Präparation, Charakterisierung und Funktionalitäten</li> <li>2. Fluidik mit nanoporösen Membranen</li> <li>3. Röntgenbeugung in der Mikrostrukturanalyse</li> <li>4. Thermoplastische Elastomere</li> <li>5. Eigenschaftsoptimierung von Kunststoffen durch Nanopartikel</li> <li>6. Faserverbundwerkstoffe für den Automobilbau</li> <li>7. Werkstoffmodellierung auf quantenmechanischer Basis</li> <li>8. Mechanische Eigenschaften von Biomaterialien</li> </ol>
<b>Literatur</b>	William D. Callister und David G. Rethwisch, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley&Sons, Asia (2011).  William D. Callister, Materials Science and Technology, Wiley& Sons, Inc. (2007).

Lehrveranstaltung L1091: Moderne Werkstoffentwicklung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Stefan Müller, Prof. Patrick Huber, Prof. Gerold Schneider, Prof. Jörg Weißmüller
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Aluminiumlegierungen im Flugzeugbau:                      Korrosionsbeständige Varianten, Legierungen mit niedriger Dichte und hoher Steifigkeit; Ermüdungseigenschaften unter einsatznahen Belastungsbedingungen</p> <p>Titanlegierungen im Flugzeugbau:                      Hochtemperaturlegierungen für Flugtriebwerke (Kompressor):                      Optimierung von Kriech- und Schwingfestigkeit;                      höchstfeste Legierungen für Flugzeugstrukturbauteile:                      Optimierung von Streckgrenze und Bruchzähigkeit</p> <p>Demonstrationsversuche an Aluminium- und Titanlegierungen im Labor</p> <p>Metall-Keramik-Verbundwerkstoffe:                      spezifische Vor- und Nachteile</p> <p>Herstellung von Funktionskeramiken:                      Multilayer-Keramik für Aktoren in der Mikropositionierungstechnik am Beispiel der PZT-Keramik                      mechanische und elektrische Zuverlässigkeit von Funktionskeramiken</p> <p>neue Entwicklungen bei den Polymerlegierungen:                      z.B. thermoplastische Elastomere</p> <p>Polymer/Polymer-Verbundwerkstoffe:                      z.B. PE-Faser verstärktes PE</p> <p>biologisch abbaubare Polymere und polymere Verbundwerkstoffe:                      z.B. Flachsfasern in Polycaprolakton</p> <p>Aufbau und Eigenschaften intermetallischer Aluminide (auf Basis Fe, Ni, Ti)                      Herstellung und Anwendungen von intermetallischen Legierungen                      Phasen- und Gefügeanalyse eines Verbundwerkstoffes auf Basis intermetallischer Phasen (mit Laborübung)</p>
<b>Literatur</b>	Vorlesungsunterlagen

Lehrveranstaltung L1092: Moderne Werkstoffentwicklung	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Stefan Müller, Prof. Patrick Huber, Prof. Gerold Schneider, Prof. Jörg Weißmüller
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0960: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1137)		Vorlesung	3              3
Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1138)		Gruppenübung	2              2
Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1139)		Hörsaalübung	1              1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Robert Seifried		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Module Mathematik I-III, Mechanik I-III		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die axiomatische Vorgehensweise bei der Erarbeitung der mechanischen Zusammenhänge beschreiben;</li> <li>• wesentliche Schritte der Modellbildung erläutern;</li> <li>• Fachwissen aus der Thematik präsentieren.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Elemente der mathematischen / mechanischen Analyse und Modellbildung anwenden und im Kontext eigener Fragestellung umsetzen;</li> <li>• grundlegende Methoden der Schwingungslehre auf Probleme des Ingenieurwesens anwenden;</li> <li>• Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Schwingungslehre abschätzen, beurteilen und sich weiterführende Ansätze erarbeiten.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1137: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Robert Seifried
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	- Einfache Stoßprobleme - Methoden der analytischen Mechanik - Grundlagen der Schwingungslehre - Grundlagen der Kontinuumschwingungen - Einführung in die Modellbildung bei Mehrkörpersystemen
<b>Literatur</b>	K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009). D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1-4. 11. Auflage, Springer (2011).

Lehrveranstaltung L1138: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Robert Seifried
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1139: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Robert Seifried
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0956: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Laborpraktikum: Labor-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (L1119)		Laborpraktikum	2            2
Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure (L1116)		Vorlesung	2            3
Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure (L1118)		Hörsaalübung	1            1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Sven Krause		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Physik, Chemie und Elektrotechnik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können die wesentlichen Grundlagen der Messtechnik (Größen und Einheiten, Messunsicherheit, Kalibrierung, Statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen) benennen.  Sie können die wesentlichen Messverfahren zu Messung verschiedenartiger Messgrößen (elektrische Größen, Temperatur, mechanische Größen, Menge, Durchfluss, Zeit, Frequenz) skizzieren.  Sie können die Funktionsweise wichtiger Analyseverfahren (Gas-Sensoren, Spektroskopie, Gaschromatographie) beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können zu gegebenen Problemen geeignete Messverfahren auswählen und entsprechende Messgeräte praktisch anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem Fachgebiet der Messtechnik und Ansätze zu deren Bearbeitung mündlich zu erläutern und in den jeweiligen Zusammenhang und Einsatzbereich einzuordnen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können in Gruppen gemeinsam zu Arbeitsergebnissen kommen und diese gemeinsam in Protokollen zusammenfassen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig, sich selbstständig in neuartige Messverfahren einzuarbeiten.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	105 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1119: Laborpraktikum: Labor-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Verpflichtende Teilnahme an Kolloquium vor jedem Versuch, verpflichtende Abgabe eines Versuchsprotokolls (ca. 10 Seiten inkl. Bildern). Keine Benotung, kein Bonus.
<b>Dozenten</b>	Dr. Wolfgang Schröder
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Messverfahren zur Bestimmung unterschiedlicher gasförmiger Schadstoffe in Autoabgasen kennengelernt und angewandt werden.</p> <p>Versuch 1: Emissions- und Immissionsmessung gasförmiger Schadstoffe: Im Rahmen dieses Versuches sollen verschiedene</p> <p>Versuch 2: Simulation und Messung von Asynchronmaschine und Kreiselpumpe: Das dynamische Verhalten eines Drehstromasynchronmotors in einem Pumpenantrieb wird untersucht. Der Anlaufvorgang wird auf einem Rechner simuliert und mit Messungen an einem Versuchsstand verglichen.</p> <p>Versuch 3: Michelson-Interferometer und Faseroptik: Dieser Versuch soll dem Verständnis grundlegender optischer Phänomene dienen und deren Anwendung am Michelson-Interferometer und an Lichtleitfasern demonstrieren.</p> <p>Versuch 4: Identifikation der Parameter einer Regelstrecke und optimale Einstellung eines Reglers</p>
<b>Literatur</b>	<p>Versuch 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leith, W.: Die Analyse der Luft und ihrer Verunreinigung in der freien Atmosphäre und am Arbeitsplatz. 2. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1974</li> <li>• Birke, M.: Meßtechnik für den Immissionsschutz, Messen der gas- und partikelförmigen Luftverunreinigungen. R. Oldenburg Verlag, München-Wien, 1979</li> <li>• Luftbericht 83/84, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Bezirksangelegenheiten, Naturschutz und Umweltgestaltung</li> <li>• Gebrauchs- und Bedienungsanweisungen</li> <li>• VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 5: VDI-Richtlinien 2450 Bl.1, 2451 Bl.4, 2453 Bl.5, 2455 Bl.1</li> </ul> <p>Versuch 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen über elektrische Maschinen, speziell: Asynchronmotoren</li> <li>• Simulationsmethoden, speziell: Verwendung von Blockschaltbildern</li> <li>• Betriebsverhalten von Kreiselpumpen, speziell: Kennlinien, Ähnlichkeitsgesetze</li> </ul> <p>Versuch 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unger, H.-G.: Optische Nachrichtentechnik, Teil 1: Optische Wellenleiter. Hüthig Verlag, Heidelberg, 1984</li> <li>• Dakin, J., Cushaw, B.: Optical Fibre Sensors: Principles and Components. Artech House Boston, 1988</li> <li>• Culshaw, B., Dakin, J.: Optical Fibre Sensors: Systems and Application. Artech House Boston, 1989</li> </ul> <p>Versuch 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leonhard: Einführung in die Regelungstechnik. Vieweg Verlag, Braunschweig-Wiesbaden</li> <li>• Jan Lunze: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen</li> </ul>

Lehrveranstaltung L1116: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Sven Krause
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>1 Grundlagen</p> <p>1.1 Größen und Einheiten</p> <p>1.2 Messunsicherheit</p> <p>1.3 Kalibrierung</p> <p>1.4 Statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen</p> <p>2 Messung elektrischer Größen</p> <p>2.1 Strom und Spannung</p> <p>2.2 Impedanz</p> <p>2.3 Messverstärker</p> <p>2.4 Darstellung des Zeitverlaufs elektrischer Signale</p> <p>2.5 Analog-Digital-Wandlung</p> <p>2.6 Datenübertragung</p> <p>3 Messung nichtelektrischer Größen</p> <p>3.1 Temperatur</p> <p>3.2 Länge, Weg, Winkel</p> <p>3.3 Dehnung, Kraft, Druck</p> <p>3.4 Menge, Durchfluss</p> <p>3.5 Zeit, Frequenz</p> <p>4 Analyseverfahren</p> <p>4.1 Gas-Sensoren</p> <p>4.2 Spektroskopie</p> <p>4.3 Gaschromatographie</p> <p>Am Ende jeder Vorlesungsstunde stellen Studierende einzelne spezielle Messtechniken und Messergebnisse mündlich vor.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Lerch, R.: „Elektrische Messtechnik; Analoge, digitale und computergestützte Verfahren“, Springer, 2006, ISBN: 978-3-540-34055-3.</p> <p>Profos, P. Pfeifer, T.: „Handbuch der industriellen Messtechnik“, Oldenbourg, 2002, ISBN: 978-3486217940.</p>

Lehrveranstaltung L1118: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Sven Krause
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung



Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)		Vorlesung	3
Projekt Entrepreneurship (L0882)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christoph Ihl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären</li> <li>• grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess)</li> <li>• wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen</li> <li>• Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern</li> <li>• Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling)</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren</li> <li>• Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren</li> <li>• Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden</li> <li>• Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen</li> <li>• Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen</li> <li>• erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren</li> <li>• respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen</li> <li>• unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht  
 Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht  
 Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
 Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht  
 Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
 General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht  
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht  
 Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
 Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht  
 Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht  
 Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht  
 Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht  
 Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lüthje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL</li> <li>• Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft</li> <li>• Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung</li> <li>• Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain</li> <li>• Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme</li> <li>• Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse</li> <li>• Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing</li> <li>• Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik</li> <li>• Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen</li> <li>• Grundzüge des Personalmanagements</li> <li>• Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses</li> <li>• Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung</li> <li>• Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling</li> <li>• Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>

Lehrveranstaltung L0882: Projekt Entrepreneurship	
<b>Typ</b>	Problemorientierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen.</p> <p>Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.</p>
<b>Literatur</b>	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

**Fachmodule des Schwerpunktes Biomechanik**

Der Schwerpunkt Biomechanik in der Vertiefung Maschinenbau im Studiengang Allgemeine Ingenieurwissenschaften ermöglicht einen konsekutiven Übergang in den Masterstudiengang Biomechanik oder in einen wirtschaftswissenschaftlich orientierten Studiengang.

**Modul M1277: MED I: Einführung in die Anatomie**

Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Einführung in die Anatomie (L0384)	Vorlesung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Udo Schumacher		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können grundlegende Struktur und Funktion der inneren Organe und des Bewegungsapparates beschreiben. Sie können die Grundlagen der Makroskopie und der Mikroskopie dieser Systeme darstellen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können die Bedeutung anatomischer Gegebenheiten für ein Krankheitsgeschehen erkennen; sowie die Bedeutung von Struktur und Funktion bei Volkskrankheiten erläutern.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Der Student kann aktuelle Diskussionen in Forschung und Medizin auf fachlicher Ebene verfolgen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Der Student kann am Ende seiner Ausbildung jüngere Studenten seines Fachgebiets an den klinischen Alltag heranzuführen. Der Student kann in diesem Bereich kompetent eine fachliche Konversation führen und sich das dafür benötigte Wissen selbstständig erarbeiten.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28		
<b>Leistungspunkte</b>	3		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mediziningieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht Mediziningieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Mediziningieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Mediziningieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Mediziningieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0384: Einführung in die Anatomie	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Tobias Lange
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Allgemeine Anatomie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Woche: Die eukaryote Zelle</b></li> <li>2. <b>Woche: Die Gewebe</b></li> <li>3. <b>Woche: Zellteilung, Grundzüge der Entwicklung</b></li> <li>4. <b>Woche: Bewegungsapparat</b></li> <li>5. <b>Woche: Herz-Kreislaufsystem</b></li> <li>6. <b>Woche: Atmungssystem</b></li> <li>7. <b>Woche: Harnorgane, Geschlechtsorgane</b></li> <li>8. <b>Woche: Immunsystem</b></li> <li>9. <b>Woche: Verdauungsapparat I</b></li> <li>10. <b>Woche: Verdauungsapparat II</b></li> <li>11. <b>Woche: Endokrines System</b></li> <li>12. <b>Woche: Nervensystem</b></li> <li>13. <b>Woche: Abschlussprüfung</b></li> </ol>
<b>Literatur</b>	Adolf Faller/Michael Schünke, Der Körper des Menschen, 16. Auflage, Thieme Verlag Stuttgart, 2012

Modul M1278: MED I: Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie (L0383)	Vorlesung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Ulrich Carl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i></p> <p>Diagnose</p> <p>Die Studierenden können die Geräte, die derzeit in der Strahlentherapie verwendet werden bezüglich ihrer Einsatzgebiete unterscheiden.</p> <p>Die Studierenden können in der Strahlentherapie komplexe Therapieabläufe auch fachübergreifend mit anderen Disziplinen erklären (z. B. Chirurgie/Innere Medizin).</p> <p>Die Studierenden können den Durchlauf der Patienten vom Aufnahmetag bis zur Nachsorge skizzieren.</p> <p>Diagnostik</p> <p>Die Studierenden können die technische Basiskonzeption der Projektionsradiographie einschließlich Angiographie und Mammographie sowie der Schnittbildverfahren (CT, MRT, US) darstellen.</p> <p>Der Student kann den diagnostischen sowie den therapeutisch interventionellen Einsatz der bildgebenden Verfahren erklären sowie das technische Prinzip der bildgebenden Verfahren erläutern.</p> <p>Patientenbezogen kann der Student in Abhängigkeit von der klinischen Fragestellung das richtige Verfahren auswählen.</p> <p>Gerätebezogene technische Fehler sowie bildgebenden Resultate kann der Student erklären.</p> <p>Basierend auf den bildgebenden Befunden bzw. dem Fehlerprotokoll kann der Student die richtigen Schlussfolgerungen ziehen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Therapie</p> <p>Der Student kann kurative und palliative Situationen abgrenzen und außerdem begründen, warum er sich für diese Einschätzung der Situation entschieden hat.</p> <p>Der Student kann Therapiekonzepte entwickeln, die der Situation angemessen sind und dabei strahlenbiologische Aspekte sauber zuordnen.</p> <p>Der Student kann das therapeutische Prinzip anwenden (Wirkung vs. Nebenwirkung)</p> <p>Der Student kann die Strahlenarten für die verschiedenen Situationen (Tumorsitz) unterscheiden, auswählen und dann die entsprechende Energie wählen, die in der Situation angezeigt ist (Bestrahlungsplan).</p> <p>Der Student kann einschätzen, wie ein psychosoziales Hilfsangebot individuell aussehen sollte [ z. B. Anschlussheilbehandlung (AHB), Sport, Sozialhilfegruppen, Selbsthilfegruppen, Sozialdienst, Psychoonkologie]</p> <p>Diagnostik</p> <p>Nach entsprechender Fehleranalyse kann der Student Lösungsvorschläge zur Reparatur von bildgebenden Einheiten unterbreiten. Aufgrund seiner Kenntnisse der Anatomie, Pathologie und Pathophysiologie kann er bildgebende Befunde in die zugehörigen Krankheitsgruppen einordnen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Der Student kann die besondere soziale Situation vom Tumorpatienten erfassen und ihnen professionell begegnen.</p> <p>Der Student ist sich dem speziellen häufig angstdominierten Verhalten von kranken Menschen im Rahmen von diagnostischen und therapeutischen Eingriffen bewusst und kann darauf angemessen reagieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Die Studierenden können erlerntes Wissen und Fertigkeiten auf einen konkreten Therapiefall anwenden.</p> <p>Der Student kann am Ende seiner Ausbildung jüngere Studenten seines Fachgebiets an den klinischen Alltag heranführen.</p> <p>Der Student kann in diesem Bereich kompetent eine fachliche Konversation führen und sich das dafür benötigte Wissen selbstständig erarbeiten.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28		
<b>Leistungspunkte</b>	3		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten - 20 offene Fragen		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht		

Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht
--

**Lehrveranstaltung L0383: Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie**

<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Ulrich Carl, Prof. Thomas Vestring
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe

<b>Inhalt</b>	Den Studenten sollen die technischen Möglichkeiten im Bereich der bildgebenden Diagnostik, interventionelle Radiologie und Strahlentherapie/Radioonkologie nahe gebracht werden. Es wird davon ausgegangen, dass der Student zu Beginn der Veranstaltung bestenfalls das Wort "Röntgenstrahlen" gehört hat. Es wird zwischen zwei Armen: - die diagnostische (Prof. Dr. med. Thomas Vestring) und die therapeutische (Prof. Dr. med. Ulrich M. Carl) Anwendung von Röntgenstrahlen differenziert.  Beide Arme sind auf spezielle Großgeräte angewiesen, die einen vorgegebenen Ablauf in den jeweiligen Abteilungen bedingen.
---------------	---

<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Technik der medizinischen Radiologie" von T. + J. Laubenberg – 7. Auflage – Deutscher Ärzteverlag – erschienen 1999</li> <li>• "Klinische Strahlenbiologie" von Th. Herrmann, M. Baumann und W. Dörr – 4. Auflage - Verlag Urban &amp; Fischer – erschienen 02.03.2006 ISBN: 978-3-437-23960-1</li> <li>• "Strahlentherapie und Onkologie für MTA-R" von R. Sauer – 5. Auflage 2003 - Verlag Urban &amp; Schwarzenberg – erschienen 08.12.2009 ISBN: 978-3-437-47501-6</li> <li>• "Taschenatlas der Physiologie" von S. Silbernagel und A. Despopoulos 8. Auflage – Georg Thieme Verlag - erschienen 19.09.2012 ISBN: 978-3-13-567708-8</li> <li>• "Der Körper des Menschen " von A. Faller u. M. Schünke - 16. Auflage 2004 – Georg Thieme Verlag – erschienen 18.07.2012 ISBN: 978-3-13-329716-5</li> <li>• „Praxismanual Strahlentherapie“ von Stöver / Feyer – 1. Auflage - Springer-Verlag GmbH – erschienen 02.06.2000</li> </ul>
------------------	---

Modul M0646: BIO I: Implantate und Testung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Experimentelle Methoden der Biomechanik (L0377)		Vorlesung	2              3
Implantate und Frakturheilung (L0376)		Vorlesung	2              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Michael Morlock		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine.		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Es ist für das Verständnis besser, wenn zuerst die Lehrveranstaltung "Implantate und Frakturheilung" und im Semester danach die Veranstaltung "Experimentelle Methoden" belegt werden .		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Studierende können die unterschiedlichen Knochenheilungsarten beschreiben und die Voraussetzungen, unter denen sie auftreten, erklären. Die Studierenden sind in der Lage, bei gegebener Frakturmorphologie entsprechende Versorgungen für die Wirbelsäule und die Röhrenknochen, zu benennen. Studierende können die unterschiedlichen Messverfahren zur Messung von Kräften und Bewegungen beschreiben und für definierte Aufgaben das passende Verfahren auswählen.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können die im menschlichen Körper wirkenden Kräfte für quasistatische Lastsituation unter gewissen Annahmen berechnen. Studierende kennen die grundlegende Handhabung der verschiedenen in der Biomechanik eingesetzten experimentellen Verfahren.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studenten können in der Gruppe gemeinsam einfache experimentelle Aufgaben lösen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studenten können in der Gruppe gemeinsam einfache experimentelle Aufgaben lösen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten, viele Fragen		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		



Lehrveranstaltung L0377: Experimentelle Methoden der Biomechanik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Michael Morlock
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Veranstaltung führt in die gängigen in der Biomechanik eingesetzten experimentellen Testverfahren ein. Hierbei wird ein Überblick und grundlegende Kenntnisse vermittelt.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tribologische Verfahren</li> <li>2. Optische Analyseverfahren</li> <li>4. Bewegungsanalyse</li> <li>4. Druckverteilungsmessung</li> <li>5. Dehnmessstreifen</li> <li>6. Prä-klinische Implantatetestung</li> <li>7. Präparation / Aufbewahrung</li> </ol>
<b>Literatur</b>	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Lehrveranstaltung L0376: Implantate und Frakturheilung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Michael Morlock
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>0. EINLEITUNG</p> <p>1. GESCHICHTE</p> <p>2. KNOCHEN</p> <p>2.1 Femur</p> <p>2.2 Tibia</p> <p>2.3 Fibula</p> <p>2.4 Humerus</p> <p>2.5 Radius</p> <p>2.6 Ulna</p> <p>2.7 Der Fuß</p> <p>3. WIRBELSÄULE</p> <p>3.1 Die Wirbelsäule als Ganzes</p> <p>3.2 Erkrankungen und Verletzungen der Wirbelsäule</p> <p>3.3 Belastung der WS</p> <p>3.4 Die Lendenwirbelsäule</p> <p>3.5 Die Brustwirbelsäule</p> <p>3.6 Die Halswirbelsäule</p> <p>4. BECKEN</p> <p>5. FRAKTURHEILUNG</p> <p>5.1 Grundlagen und Biologie der Frakturheilung</p> <p>5.2 Klinische Prinzipien und Begriffe der Frakturbehandlung:</p> <p>5.3 Biomechanik der Frakturbehandlung</p> <p>5.3.1 Die Schraube</p> <p>5.3.2 Die Platte</p> <p>5.3.3 Der Marknagel</p> <p>5.3.4 Der Fixateur Externe</p> <p>5.3.5 Die Implantate der Wirbelsäule</p> <p>6. Neue Implantate</p>
<b>Literatur</b>	<p>Cochran V.B.: Orthopädische Biomechanik</p> <p>Mow V.C., Hayes W.C.: Basic Orthopaedic Biomechanics</p> <p>White A.A., Panjabi M.M.: Clinical biomechanics of the spine</p> <p>Nigg, B.: Biomechanics of the musculo-skeletal system</p> <p>Schiebler T.H., Schmidt W.: Anatomie</p> <p>Platzer: dtv-Atlas der Anatomie, Band 1 Bewegungsapparat</p>

Modul M0662: Numerische Mathematik I			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Numerische Mathematik I (L0417)		Vorlesung	2              3
Numerische Mathematik I (L0418)		Gruppenübung	2              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Sabine Le Borne		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik I + II für Ingenieurstudierende (deutsch oder englisch) <b>oder</b> Analysis &amp; Lineare Algebra I + II für Technomathematiker</li> <li>• MATLAB Grundkenntnisse</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• numerische Verfahren zur Interpolation, Integration, Lösung von Gleichproblemen, Lösung von Eigenwertproblemen und nichtlinearen Nullstellenproblemen benennen und deren Kernideen erläutern,</li> <li>• Konvergenzaussagen zu den numerischen Methoden wiedergeben,</li> <li>• Aspekte der praktischen Durchführung numerischer Verfahren im Hinblick auf Rechenzeit und Speicherbedarf erklären.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage,		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• numerische Methoden in MATLAB zu implementieren, anzuwenden und zu vergleichen,</li> <li>• das Konvergenzverhalten numerischer Methoden in Abhängigkeit vom gestellten Problem und des verwendeten Lösungsalgorithmus zu begründen,</li> <li>• zu gegebener Problemstellung einen geeigneten Lösungsansatz auszuwählen und durchzuführen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in heterogen zusammengesetzten Teams (d.h. aus unterschiedlichen Studiengängen und mit unterschiedlichem Hintergrundwissen) zusammenarbeiten, sich theoretische Grundlagen erklären sowie bei praktischen Implementierungsaspekten der Algorithmen unterstützen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig,		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selbst einzuschätzen, ob sie die begleitenden theoretischen und praktischen Übungsaufgaben besser allein oder im Team lösen,</li> <li>• ihren Lernstand konkret zu beurteilen und gegebenenfalls gezielt Fragen zu stellen und Hilfe zu suchen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0417: Numerische Mathematik I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Sabine Le Borne
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fehleranalyse: Zahldarstellung, Fehlertypen, Kondition, Stabilität</li> <li>2. Interpolation: Polynom- und Splineinterpolation</li> <li>3. Numerische Integration und Differentiation: Fehlerordnung, Newton-Cotes Formeln, Fehlerabschätzung, Gauss-Quadratur, adaptive Quadratur, Differenzenformel</li> <li>4. Lineare Systeme: LR und Cholesky Zerlegung, Matrixnormen, Kondition</li> <li>5. Lineare Ausgleichsprobleme: Normalgleichungen, Gram-Schmidt und Householder Orthogonalisierung, Singulärwertzerlegung, Regularisierung</li> <li>6. Eigenwertaufgaben: Potenzmethode, inverse Iteration, QR-Algorithmus</li> <li>7. Nichtlineare Gleichungssysteme: Fixpunkiteration, Nullstellenverfahren für reellwertige Funktionen, Newton und Quasi-Newton Verfahren für Systeme</li> </ol>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, Springer</li> <li>• Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0418: Numerische Mathematik I	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	(Freiwillige) Bearbeitung von MATLAB-Projekten (alle zwei Wochen, insgesamt 6 Projekte, Gruppenarbeit in Vierergruppen), die bei erfolgreicher Bearbeitung als Bonuspunkte auf die Klausur angerechnet werden.
<b>Dozenten</b>	Prof. Sabine Le Borne
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0684: Wärmeübertragung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Wärmeübertragung (L0458)		Vorlesung	3
Wärmeübertragung (L0459)		Hörsaalübung	2
			<b>LP</b>
			5
			1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Andreas Moschallski		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Technische Thermodynamik I, II und Strömungsmechanik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die verschiedenen physikalischen Mechanismen der Wärmeübertragung wiedergeben,</li> <li>- die Fachbegriffe erläutern,</li> <li>- komplexe Wärmeübertragungsvorgänge kritisch analysieren.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Physik der Wärmeübertragung verstehen,</li> <li>- komplexe Wärmeübertragungsvorgänge berechnen und bewerten,</li> <li>- Übungsaufgaben selbstständig und in Kleingruppen lösen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eine komplexe Aufgabenstellung eigenständig bearbeiten sowie die Ergebnisse kritisch analysieren. Ein qualifizierter Austausch mit anderen Studierenden ist dabei gegeben.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0458: Wärmeübertragung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	5
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Dr. Andreas Moschallski
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Dimensionsanalyse, Wärmeleitung, konvektiver Wärmeübergang (natürliche Konvektion, erzwungene Konvektion) Zweiphasen-Wärmeübergang (Verdampfung, Kondensation), Wärmeübergang durch Strahlung, Wärmetechnische Apparate, Messmethoden
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung, 3. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2014</li> <li>- Herwig, H.: Wärmeübertragung von A-Z, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000</li> <li>- Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1996</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0459: Wärmeübertragung	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Andreas Moschallski
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1279: MED II: Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie (L0386)		Vorlesung	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Hans-Jürgen Kreienkamp			
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Keine. Das Modul deckt fachspezifische Lehrinhalte des Medizingenieurwesens ab und erlaubt Studenten, die nicht Medizingenieurwesen im Bachelor vertieft haben, den Master Medizingenieurwesen zu belegen.			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
<b>Fachkompetenz</b>				
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Biomoleküle beschreiben;</li> <li>• erklären wie genetische Information in DNA kodiert wird;</li> <li>• den Zusammenhang zwischen DNA und Protein erläutern;</li> </ul>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung molekularer Parameter für ein Krankheitsgeschehen erkennen;</li> <li>• verschiedene molekular-diagnostische Verfahren beschreiben;</li> <li>• die Bedeutung dieser Verfahren für einige Krankheiten erläutern</li> </ul>			
<b>Personale Kompetenzen</b>				
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können aktuelle Diskussionen in Forschung und Medizin auf fachlicher Ebene führen.			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können Themengebiete der LVs eigenständig aus der Fachliteratur erarbeiten.			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28			
<b>Leistungspunkte</b>	3			
<b>Prüfung</b>	Klausur			
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 Minuten			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht			

Lehrveranstaltung L0386: Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Hans-Jürgen Kreienkamp
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteine - Struktur und Funktion</li> <li>• Enzyme</li> <li>• Nukleinsäuren: Struktur und Bedeutung</li> <li>• DNA; Replikation</li> <li>• RNA; Proteinbiosynthese</li> <li>• Gentechnologie; PCR; Klonierung</li> <li>• Hormone; Signaltransduktion</li> <li>• Energie-Stoffwechsel: Kohlehydrate; Fette</li> <li>• Stoffwechselregulation</li> <li>• Krebs; molekulare Ursachen</li> <li>• Genetische Erkrankungen</li> <li>• Immunologie; Viren (HIV)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Müller-Esterl, Biochemie, Spektrum Verlag, 2010; 2. Auflage  Löffler, Basiswissen Biochemie, 7. Auflage, Springer, 2008



Modul M1280: MED II: Einführung in die Physiology			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Einführung in die Physiology (L0385)		Vorlesung	2
			<b>LP</b>
			3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Roger Zimmermann		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Keine. Das Modul deckt fachspezifische Lehrinhalte des Mediziningenieurwesens ab und erlaubt Studenten, die nicht Mediziningenieurwesen im Bachelor vertieft haben, den Master Mediziningenieurwesen zu belegen.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• physiologischer Zusammenhänge in ausgewählten Kernfeldern von Muskel-, Herz/Kreislauf- sowie Neuro- &amp; Sinnesphysiologie darstellen.</li> <li>• Grundzüge des Energiestoffwechsels beschreiben;</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Wirkprinzipien grundlegender Körperfunktionen (Sinnesleistungen, Informationsweitergabe und Verarbeitung, Kraftentwicklung und Vitalfunktionen) darstellen und sie in Relation zu ähnlichen technischen Systemen setzen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können aktuelle Diskussionen in Forschung und Medizin auf fachlicher Ebene führen.		
	Die Studierenden können in Kleingruppen Probleme im Bereich physiologischer Fragestellungen analysieren und messtechnische Lösungen finden.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können Themengebiete der LVs eigenständig aus der Fachliteratur erarbeiten.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28		
<b>Leistungspunkte</b>	3		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0385: Einführung in die Physiology	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Roger Zimmermann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Beginnend bei den Mechanismen zur elektrischen oder biochemischen Übertragung von Information wird eingegangen auf die Funktion von Rezeptoren für die verschiedenen Sinneseindrücke sowie der spezifischen Weiterleitung und Verarbeitung dieser afferenten Reize. Efferente Signale steuern den Körper in einer sich dynamisch verändernden Umgebung: Dazu werden Informationen aus dem körpereigenen System der Selbstwahrnehmung mit aktuellen afferenten Reizen verbunden um über Gehirn und Rückenmark gezielt Kraft auf die betreffenden Muskeln zu dosieren. Der unmittelbar zur Erhaltung dieser Funktionen notwendige Stoffwechsel wird durch das System: Herz, Lunge und Blutgefäße bereitgestellt. Auch dieses System paßt sich an wechselnden Bedarf bzw. sich ändernde Lastverhältnisse anhand biochemisch und bioelektrisch gesteuerter Regelmechanismen an. Neben den physiologischen Grundlagen wird anhand von Beispielen auch das Versagen dieser Systeme im Falle von Erkrankungen mit einigen typischen Erscheinungsbildern dargestellt.
<b>Literatur</b>	Taschenatlas der Physiologie, Silbernagl Despopoulos, ISBN 978-3-135-67707-1, Thieme  Repetitorium Physiologie, Speckmann, ISBN 978-3-437-42321-5, Elsevier

## Fachmodule des Schwerpunktes Energietechnik

Der Schwerpunkt Energietechnik in der Vertiefung Maschinenbau im Studiengang Allgemeine Ingenieurwissenschaften ermöglicht einen konsekutiven Übergang in den Masterstudiengang Energietechnik oder in einen wirtschaftswissenschaftlich orientierten Studiengang.

**Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre**

Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0264)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0265)	Hörsaalübung	2	1
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0262)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0263)	Hörsaalübung	2	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dieter Krause		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Konstruktionslehre</li> <li>Mechanik</li> <li>Grundlagen der Werkstoffwissenschaft</li> <li>Fertigungstechnik</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>komplexe Wirkprinzipien und Funktionsweisen von Maschinenelementen und grundlegender Elemente der Fluidtechnik zu erklären,</li> <li>Anforderungen, Auswahlkriterien, Einsatzszenarien, und Praxisbeispiele von komplexen Maschinenelementen zu erläutern,</li> <li>Berechnungsgrundlagen anzugeben.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auslegungsberechnungen behandelter komplexer Maschinenelemente und technischer Systeme durchzuführen,</li> <li>im Modul erlerntes Wissens auf neue Anforderungen und Aufgabenstellungen zu übertragen (Problemlösungskompetenz),</li> <li>komplexe technische Zeichnungen und Prinzipskizzen zu erschließen,</li> <li>komplexe Konstruktionen technisch zu bewerten.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage sich über fachliche Inhalte im Rahmen von aktivierenden Methoden in der Vorlesung auszutauschen.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können erlerntes Wissen in Übungen eigenständig vertiefen.</li> <li>Studierende sind in der Lage z.B. mithilfe der Vorlesungsaufzeichnung noch nicht verstandene Inhalte zu erarbeiten und zu wiederholen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	<p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht</p> <p>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht</p>		

Lehrveranstaltung L0264: Vertiefte Konstruktionslehre II	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalte Vertiefte Konstruktionslehre I &amp; II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Dichtungen</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Elemente der Fluidtechnik</li> </ul> <p><b>Hörsaalübung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> </ul> <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0265: Vertiefte Konstruktionslehre II	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Pflicht: Erfolgreiche Teilnahme am Konstruktionsprojekt (Lösungsfindung und Getriebeentwurf) durch erfolgreiches Abschließen aller Testate (ca. drei, Anwesenheitspflicht) sowie Anfertigung der zugehörigen Dokumentation des Projekts (Zeichnungen und schriftliche Ausarbeitung). Die erbrachte Studienleistung ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulprüfung. Es gibt keine Bonusmöglichkeit.
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0262: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Pflicht: Erfolgreiches Bearbeiten der konstruktionsmethodischen Teamarbeit in einer Gruppe und erfolgreiches Erstellen eines Ergebnisberichts in Präsentationsform (ca. 20 - 30 Präsentationsfolien pro Gruppe). Die erbrachte Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. Es gibt keine Bonusmöglichkeit.
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p><b>Vertiefte Konstruktionslehre I &amp; II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzfürhungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Dichtungen</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Elemente der Fluidtechnik</li> </ul> <p><b>Hörsaalübung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzfürhungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vofsiak, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> </ul> <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0263: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Pflicht: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des 3D-CAD-Einführungspraktikum sowie erfolgreiches Abschließen der CAD-Modellierungsaufgaben. Die erbrachte Studienleistung ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulprüfung. Es gibt keine Bonusmöglichkeit.
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0655: Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I	
<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Titel</b>	<b>Typ</b> <b>SWS</b> <b>LP</b>
Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I (L0235)	Vorlesung 2 3
Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I (L0419)	Hörsaalübung 2 3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Thomas Rung
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik für Ingenieure</li> <li>• Grundlagen der Differential- und Integralrechnung bzw. zu Reihenentwicklungen</li> </ul>
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
<b>Fachkompetenz</b>	
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die Grundlagen der Numerik partieller Differentialgleichungen wiedergeben.
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage, geeignete numerische Verfahren zur Integration thermofluiddynamischer Bilanzgleichungen in Raum und Zeit auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden können die Numerik partieller Differentialgleichungen methodisch in der Thermofluiddynamik umsetzen. Sie können numerische Lösungsverfahren strukturiert programmieren.
<b>Personale Kompetenzen</b>	
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren.
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind fähig, selbstständig problemspezifische Lösungsansätze zu analysieren.
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Prüfung</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	2h
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0235: Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Thomas Rung
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Grundlagen der Modellierung und Approximation thermofluiddynamischer Bilanzen mit numerischen Methoden. Entwicklung numerischer Algorithmen. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Partielle Differentialgleichungen</li> <li>2. Grundlagen der finiten numerischen Approximation</li> <li>3. Numerische Berechnung der Potenzialströmung</li> <li>4. Einführung in die Finite-Differenzen Methoden</li> <li>5. Approximation transienter, konvektiver und diffusiver Transportprozesse</li> <li>6. Formulierung von Randbedingungen und Anfangsbedingungen</li> <li>7. Aufbau und Lösung algebraischer Gleichungssysteme</li> <li>8. Methode der gewichteten Residuen</li> <li>9. Finite Volumen Approximation</li> <li>10. Grundlagen der Gittergenerierung</li> </ol>
<b>Literatur</b>	Ferziger and Peric: <i>Computational Methods for Fluid Dynamics</i> , Springer

Lehrveranstaltung L0419: Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Im Rahmen der Übung werden regelmäßig LV-begleitende Übungsblätter besprochen. Die Übungsblätter bestehen aus Theorie- und Programmieraufgaben. Sie können in Gruppenarbeit bearbeitet und abgegeben werden. Das erzielte Übungsergebnis wird bei termingerechter Bearbeitung in Klausurpunkte umgerechnet und auf das Klausurergebnisse angerechnet, sofern die Klausur (ohne hinzurechnen der Übungsleistung) bestanden wird. Dabei können maximal 15% der maximalen Punktzahl durch die Übungsleistungen zusätzli
<b>Dozenten</b>	Prof. Thomas Rung
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0639: Wärmekraftwerke			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Wärmekraftwerke (L0206)		Vorlesung	3              4
Wärmekraftwerke (L0210)		Hörsaalübung	2              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Alfons Kather		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Technische Thermodynamik I und II"</li> <li>• "Wärmeübertragung"</li> <li>• "Strömungsmechanik"</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i></p> <p>Studierende können Aussagen über die Entwicklung des Strombedarfs und die thermodynamische Energieumwandlung in dem Kraftwerk treffen, die unterschiedlichen Kraftwerkstypen und den Aufbau des Kraftwerkblockes beschreiben und die Kenndaten von Kraftwerken definieren. Darüber hinaus können sie die erforderlichen Rauchgasreinigungsanlagen sowie andere Maßnahmen zum Umweltschutz beschreiben und die Kombinationsmöglichkeiten zwischen konventionellen fossilen Kraftwerken und regenerativen Kraftwerken (Solarthermie, Windkraftanlagen) oder Kraftwerken mit Carbon Capture and Storage bewerten.</p> <p>Die Studierenden können Funktion, Auslegung und Betrieb thermischer und hydraulischer Strömungsmaschinen im Grundsatz beschreiben. Die Studierenden können die Umweltauswirkungen durch Versauerung, Feinstaub-, CO<sub>2</sub>-Emission sowie deren Einfluss auf das Klima erläutern. Die Studierenden können die Anforderungen an den Betrieb aus der Kombination konventioneller Wärmekraftwerke und fluktuierender erneuerbarer Energiequellen beschreiben und diskutieren und technische Lösungen zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit und der Netzstabilität unter Einbezug von Wirtschaftlichkeitskriterien benennen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, anhand von Theorien und Methoden der Energiegewinnung aus fossilen Brennstoffen sowie vertieften Kenntnissen zum Aufbau von Wärmekraftwerken, grundlegende Zusammenhänge bei der Strom- und Wärmeerzeugung zu erkennen und konzeptionelle Lösungen zu entwickeln. Durch Gliedern von Problemen, Beherrschen der Schnittstellenproblematik und der Lösungsmethodik bei der umweltverträglichen Strom- und Wärmeerzeugung, wird die Entwicklungsmethodik von realisierbaren, optimierten Konzepten erlernt. Aus der Darstellung des technischen Inhalts wird den Studierenden möglich, Überlegungen bezüglich des Strommixes im energiepolitischen Dreieck (Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Umweltschutz) zu verfolgen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Aspekte der Auslegung von Kraftwerkskreisläufen mit der spezialisierten Software EBSILON Professional™ zu veranschaulichen und selbstständig vereinfachte Kraftwerksprozesssimulationen zu programmieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage vereinfachte Berechnungen von Strömungsmaschinen sowohl im Kontext der Gesamtanlage als auch von einzelnen Stufen durchzuführen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Die Studierenden können in kleinen Gruppen die fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse mündlich präsentieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, geeignete technische Alternativen zu untersuchen, um den umwelttechnischen und sozialen Fußabdruck ihres Ingenieurwirkens zu minimieren und die Energiewende effektiv zu unterstützen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Studierende sind fähig mit Hilfe von Hinweisen eigenständig simple Simulationsmodelle zu entwickeln und Szenarienanalysen durchzuführen. Dabei werden die theoretischen und praktischen Kenntnisse aus der Vorlesung fundiert und mögliche Auswirkungen von unterschiedlichen Gestaltungszusammenhängen und Randbedingungen veranschaulicht. Studierende sind fähig, eigenständig das Betriebsverhalten von Wärmekraftwerken zu analysieren und ausgewählte Größen und Kennlinien daraus zu berechnen.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	Klausur 120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0206: Wärmekraftwerke	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Studienleistung</b>	Insgesamt 10 schriftliche Aufgaben im Vorlesungszeitraum zum Stoff der vorangegangenen Vorlesung (freiwillig, je ca. 5 min). Bei allen bestandenen Aufgaben wird ein Bonus auf der Endnote der Modulprüfung von maximal 0,3 gewährt.
<b>Dozenten</b>	Prof. Alfons Kather
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Im 1. Teil der Veranstaltung es geht um speziellere Themen der Wärmekraftwerkstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strombedarf, Prognosen</li> <li>• Thermodynamische Grundlagen</li> <li>• Energieumwandlungen im Kraftwerk</li> <li>• Kraftwerkstypen</li> <li>• Aufbau des Kraftwerkblockes</li> <li>• Einzelelemente des Kraftwerks</li> <li>• Kühlsysteme</li> <li>• Rauchgasreinigungsanlagen</li> <li>• Kenndaten des Kraftwerks</li> <li>• Werkstoffe im Kraftwerk</li> <li>• Kraftwerkstandorte</li> <li>• Solarthermie/Geothermie/Carbon Capture and Storage</li> </ul> <p>Im 2. Teil wird eine Übersicht über Strömungsmaschinen gegeben. Dies beinhaltet die Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebilanz einer Strömungsmaschine, thermische Turbomaschinen</li> <li>• Theorie der Turbinen- und Verdichterstufe</li> <li>• Gleich- und Überdruckbeschauelung</li> <li>• Strömungsverluste</li> <li>• Kennzahlen</li> <li>• axiale und radiale Bauart</li> <li>• Konstruktionselemente</li> <li>• hydraulische Strömungsmaschinen</li> <li>• Pumpen- und Wasserturbinenbauarten</li> <li>• Dampfkraftanlagen</li> <li>• Gasturbinenanlagen</li> </ul> <p>Auf Umweltauswirkungen wegen Versauerung, Feinstaub- oder CO<sub>2</sub>-emissionen ebenso wie auf den klimatischen Einfluss wird insbesondere eingegangen. Die Anforderungen an den Betrieb aus der Kombination konventioneller Wärmekraftwerke mit fluktuierenden erneuerbaren Energiequellen werden diskutiert und technische Lösungen zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit und der Netzstabilität präsentiert, unter Betrachtung auch von Wirtschaftlichkeitskriterien. Dabei wird auch insbesondere der Blick auf die Umwelt- und Klimaverträglichkeit der einzelnen Optionen gelenkt, sodass ein Bewusstsein für die Verantwortung des eigenen Handelns entstehen und das potenzielle Ausmaß aus unterschiedlichen Lösungsansätzen ersichtlich werden kann.</p> <p>Es wird angestrebt interessierten Studierenden eine mehrtägige Exkursion im Rahmen der Vorlesung anzubieten. In dieser kommen die Studierenden in direkten Kontakt mit dem gesamten Berufsfeld der Energietechnik. Die Studierenden werden durch Gespräche mit den Anlagenbetreuern in der Lage sein, einen Überblick über tägliche Betriebsprobleme und deren Lösung zu gewinnen.</p> <p>Diese Maßnahme ist allerdings stark von ausreichenden finanziellen Zuwendungsmitteln abhängig und kann daher nicht garantiert werden.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalide: Kraft- und Arbeitsmaschinen</li> <li>• Thomas, H.J.: Thermische Kraftanlagen. Springer-Verlag, 1985</li> <li>• Strauß, K.: Kraftwerkstechnik. Springer-Verlag, 2006</li> <li>• Kugeler und Phlippen: Energietechnik. Springer-Verlag, 1990</li> <li>• T. Bohn (Hrsg.): Handbuchreihe Energie, Band 7: Gasturbinenkraftwerke, Kombikraftwerke, Heizkraftwerke und Industriekraftwerke, Technischer Verlag Resch / Verlag TÜV Rheinland</li> </ul>



Lehrveranstaltung L0210: Wärmekraftwerke	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Testat zum Umgang mit dem Programm EBSILON® Professional (freiwillig, Testatdauer 15 min). Die Studierenden sollen am PC in 15 min kleine Aufgaben mit dem Programm bearbeiten, welches in der Hörsaalübung vorgestellt wird. Bei allen bestandenen Aufgaben wird ein Bonus auf der Endnote der Modulprüfung von maximal 0,3 gewährt.
<b>Dozenten</b>	Prof. Alfons Kather
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Im 1. Teil der Veranstaltung wird ein Übersicht über Strömungsmaschinen und Wärmekraftanlagen angeboten. Dies beinhaltet die Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebilanz einer Strömungsmaschine, thermische Turbomaschinen</li> <li>• Theorie der Turbinen- und Verdichterstufe</li> <li>• Gleich- und Überdruckbeschauelung</li> <li>• Strömungsverluste</li> <li>• Kennzahlen</li> <li>• axiale und radiale Bauart</li> <li>• Konstruktionselemente</li> <li>• hydraulische Strömungsmaschinen</li> <li>• Pumpen- und Wasserturbinenbauarten</li> <li>• Dampfkraftanlagen</li> <li>• Gasturbinenanlagen</li> <li>• Dieselmotorenanlagen</li> <li>• Abwärmennutzung</li> </ul> <p>und mündet im 2. Teil in die spezialisierten Themen der Wärmekraftwerkstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strombedarf, Prognosen</li> <li>• Thermodynamische Grundlagen</li> <li>• Energieumwandlungen im Kraftwerk</li> <li>• Kraftwerkstypen</li> <li>• Aufbau des Kraftwerkblockes</li> <li>• Einzelelemente des Kraftwerks</li> <li>• Kühlsysteme</li> <li>• Rauchgasreinigungsanlagen</li> <li>• Kenndaten des Kraftwerks</li> <li>• Werkstoffprobleme</li> <li>• Kraftwerkstandorte</li> </ul> <p>Auf Umweltauswirkungen wegen Versauerung, Feinstaub- oder CO<sub>2</sub>-emissionen ebenso wie auf den klimatischen Einfluss wird insbesondere eingegangen. Die Anforderungen auf den Betrieb aus der Kombination konventioneller Wärmekraftwerke mit fluktuierenden erneuerbaren Energiequellen werden diskutiert und technische Lösungen zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit und der Netzstabilität präsentiert, unter Betrachtung auch von Wirtschaftlichkeitskriterien. Dabei wird auch insbesondere der Blick auf die Umwelt- und Klimaverträglichkeit der einzelnen Optionen gelenkt, sodass ein Bewusstsein für die Verantwortung des eigenen Handelns entstehen und das potenzielle Ausmaß aus unterschiedlichen Lösungsansätzen ersichtlich werden kann.</p> <p>Im Rahmen der Übung lernen die Studierenden die Nutzung der spezialisierten Software EBSILON Professional<sup>TM</sup> kennen. Dabei werden Aufgaben selbstständig in Kleingruppen am PC gelöst, um Aspekte der Auslegung von Kraftwerkskreisläufen zu veranschaulichen. Die Studierenden präsentieren ihre Lösungen mündlich und können im Anschluss Fragen stellen und Feedback erhalten. Die Erbringung der studienbegleitenden Leistung wirkt sich positiv auf die Endnote der Studierenden aus.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte</li> <li>• Kalide: Kraft- und Arbeitsmaschinen</li> <li>• Thomas, H.J.: Thermische Kraftanlagen. Springer-Verlag, 1985</li> <li>• Strauß, K.: Kraftwerkstechnik. Springer-Verlag, 2006</li> <li>• Kugeler und Philippen: Energietechnik. Springer-Verlag, 1990</li> <li>• T. Bohn (Hrsg.): Handbuchreihe Energie, Band 7: Gasturbinenkraftwerke, Kombikraftwerke, Heizkraftwerke und Industriekraftwerke, Technischer Verlag Resch / Verlag TÜV Rheinland</li> </ul>

Modul M0684: Wärmeübertragung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Wärmeübertragung (L0458)	Vorlesung	3	5
Wärmeübertragung (L0459)	Hörsaalübung	2	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Andreas Moschallski		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Technische Thermodynamik I, II und Strömungsmechanik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können - die verschiedenen physikalischen Mechanismen der Wärmeübertragung wiedergeben, - die Fachbegriffe erläutern, - komplexe Wärmeübertragungsvorgänge kritisch analysieren.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können - die Physik der Wärmeübertragung verstehen, - komplexe Wärmeübertragungsvorgänge berechnen und bewerten, - Übungsaufgaben selbstständig und in Kleingruppen lösen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eine komplexe Aufgabenstellung eigenständig bearbeiten sowie die Ergebnisse kritisch analysieren. Ein qualifizierter Austausch mit anderen Studierenden ist dabei gegeben.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0458: Wärmeübertragung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	5
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Dr. Andreas Moschallski
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Dimensionsanalyse, Wärmeleitung, konvektiver Wärmeübergang (natürliche Konvektion, erzwungene Konvektion) Zweiphasen-Wärmeübergang (Verdampfung, Kondensation), Wärmeübergang durch Strahlung, Wärmetechnische Apparate, Messmethoden
<b>Literatur</b>	- Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung, 3. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2014 - Herwig, H.: Wärmeübertragung von A-Z, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000 - Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1996

Lehrveranstaltung L0459: Wärmeübertragung	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Andreas Moschallski
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1022: Kolbenmaschinen			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Grundlagen der Kraft- und Arbeitsmaschinen - Teil Kolbenmaschinen (L0633)	Vorlesung	1	1
Grundlagen der Kraft- und Arbeitsmaschinen - Teil Kolbenmaschinen (L0634)	Hörsaalübung	1	1
Verbrennungsmotoren I (L0059)	Vorlesung	2	2
Verbrennungsmotoren I (L0639)	Hörsaalübung	1	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christopher Friedrich Wirz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Technische Thermodynamik, Technische Mechanik, Maschinenelemente		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Als Ergebnis des Modulteils „Grundlagen der Kolbenmaschinen“ können die Studierenden grundlegende Zusammenhänge über Kraft- und Arbeitsmaschinen wiedergeben und insbesondere die qualitativen und quantitativen Zusammenhänge von Arbeitsverfahren und Wirkungsgraden verschiedener Motor-, Verdichter- und Pumpenarten darstellen. Sie können sicher mit motorischen Fachbegriffen und Kenngrößen umgehen, Ansätze zur Weiterentwicklung von Leistungsdichte und Wirkungsgrad erläutern und außerdem einen Überblick über Aufladesysteme, Kraftstoffe und Abgasemissionen geben. Die Studierenden können zudem Anlagen anwendungsbezogen auswählen und konstruktive sowie betriebliche Probleme bewerten.</p> <p>Als Ergebnis des Modulteils „Verbrennungsmotoren I“ können die Studierenden den Stand der Technik bezüglich Wirkungsgradgrenzen von Kreisprozessen wiedergeben und bei Weiterentwicklungen anwenden. Ergänzend können sie Wissen über die Auslegung, das mechanische und thermodynamische Betriebsverhalten und Ähnlichkeitsbeziehungen anwenden, um ausgeführte Motoren zu erläutern, zu bewerten und im beruflichen Umfeld mit zu entwickeln. Sie sind außerdem in der Lage, verschiedene Aufladekonzepte zu differenzieren, zu bewerten und anwendungsbezogen auszuwählen. Die Studierenden haben Detailkenntnisse über die reale Kreisprozessrechnung und Grundkenntnisse über fachspezifische Software.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden haben die Fähigkeit, grundlegende sowie detaillierte Kenntnisse über Kolbenmaschinen anzuwenden in Bezug auf die Auswahl und den zweckdienlichen Einsatz. Des Weiteren können sie bestehende Maschinen bewerten und Probleme ggf. analysieren und lösen. Außerdem haben sie Fertigkeiten, die für die Auslegung und Konstruktion von Verbrennungsmotoren erforderlich sind.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind in der Lage, im Beruf sowohl im Bereich der Anwendungstechnik als auch im Bereich der herstellenden Industrie im kollegialen Umfeld effizient fachlich zusammenzuarbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Durch den umfassenden Überblick über die Konstruktion und die Anwendung können die Studierenden sicher, selbstständig und selbstbewusst Situationen bei Einsatz und Problemen bewerten und bearbeiten.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0633: Grundlagen der Kraft- und Arbeitsmaschinen - Teil Kolbenmaschinen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Christopher Friedrich Wirz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennungsmotoren                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Historischer Rückblick</li> <li>◦ Einteilung der Verbrennungsmotoren</li> <li>◦ Arbeitsverfahren</li> <li>◦ Vergleichsprozesse</li> <li>◦ Arbeit, Mitteldrücke, Leistungen</li> <li>◦ Arbeitsprozess des wirklichen Motors</li> <li>◦ Wirkungsgrade</li> <li>◦ Gemischbildung und Verbrennung</li> <li>◦ Motorkennfeld und Betriebskennlinien</li> <li>◦ Abgasentgiftung</li> <li>◦ Gaswechsel</li> <li>◦ Aufladung</li> <li>◦ Kühl- und Schmiersystem</li> <li>◦ Kräfte im Triebwerk</li> </ul> </li> <li>• Kolbenverdichter                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Thermodynamik des Kolbenverdichters</li> <li>◦ Einteilung und Verwendung</li> </ul> </li> <li>• Kolbenpumpen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Prinzip der Kolbenpumpen</li> <li>◦ Einteilung und Verwendung</li> </ul> </li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Urlaub: Verbrennungsmotoren</li> <li>• W. Kalide: Kraft- und Arbeitsmaschinen</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0634: Grundlagen der Kraft- und Arbeitsmaschinen - Teil Kolbenmaschinen	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Christopher Friedrich Wirz
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0059: Verbrennungsmotoren I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Wolfgang Thiemann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Anfänge der Motorenentwicklung</li> <li>• Auslegung von Motoren</li> <li>• Realprozessrechnung</li> <li>• Aufladeverfahren</li> <li>• Kinematik des Kurbeltriebs</li> <li>• Kräfte im Triebwerk</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Übungsaufgaben mit Lösungsweg</li> <li>• Literaturliste</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0639: Verbrennungsmotoren I	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Wolfgang Thiemann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Aufgabenberechnung zu: <ul style="list-style-type: none"><li>• Auslegung von Motoren</li><li>• Realprozessrechnung</li><li>• Aufladeverfahren</li><li>• Kinematik des Kurbeltriebs</li><li>• Kräfte im Triebwerk</li></ul>
<b>Literatur</b>	Vorlesungsskript

**Fachmodule des Schwerpunktes Flugzeug-Systemtechnik**

Der Schwerpunkt Flugzeugsystemtechnik in der Vertiefung Maschinenbau im Studiengang Allgemeine Ingenieurwissenschaften ermöglicht einen konsekutiven Übergang in den Masterstudiengang Flugzeugsystemtechnik oder in einen wirtschaftswissenschaftlich orientierten Studiengang.

**Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre**

Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0264)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0265)	Hörsaalübung	2	1
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0262)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0263)	Hörsaalübung	2	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dieter Krause		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Konstruktionslehre</li> <li>Mechanik</li> <li>Grundlagen der Werkstoffwissenschaft</li> <li>Fertigungstechnik</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>komplexe Wirkprinzipien und Funktionsweisen von Maschinenelementen und grundlegender Elemente der Fluidtechnik zu erklären,</li> <li>Anforderungen, Auswahlkriterien, Einsatzszenarien, und Praxisbeispiele von komplexen Maschinenelementen zu erläutern,</li> <li>Berechnungsgrundlagen anzugeben.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auslegungsberechnungen behandelter komplexer Maschinenelemente und technischer Systeme durchzuführen,</li> <li>im Modul erlerntes Wissens auf neue Anforderungen und Aufgabenstellungen zu übertragen (Problemlösungskompetenz),</li> <li>komplexe technische Zeichnungen und Prinzipskizzen zu erschließen,</li> <li>komplexe Konstruktionen technisch zu bewerten.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage sich über fachliche Inhalte im Rahmen von aktivierenden Methoden in der Vorlesung auszutauschen.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können erlerntes Wissen in Übungen eigenständig vertiefen.</li> <li>Studierende sind in der Lage z.B. mithilfe der Vorlesungsaufzeichnung noch nicht verstandene Inhalte zu erarbeiten und zu wiederholen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	<p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht</p> <p>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht</p>		

Lehrveranstaltung L0264: Vertiefte Konstruktionslehre II	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalte Vertiefte Konstruktionslehre I &amp; II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Dichtungen</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Elemente der Fluidtechnik</li> </ul> <p><b>Hörsaalübung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> </ul> <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0265: Vertiefte Konstruktionslehre II	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Pflicht: Erfolgreiche Teilnahme am Konstruktionsprojekt (Lösungsfindung und Getriebeentwurf) durch erfolgreiches Abschließen aller Testate (ca. drei, Anwesenheitspflicht) sowie Anfertigung der zugehörigen Dokumentation des Projekts (Zeichnungen und schriftliche Ausarbeitung). Die erbrachte Studienleistung ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulprüfung. Es gibt keine Bonusmöglichkeit.
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung



Lehrveranstaltung L0262: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Pflicht: Erfolgreiches Bearbeiten der konstruktionsmethodischen Teamarbeit in einer Gruppe und erfolgreiches Erstellen eines Ergebnisberichts in Präsentationsform (ca. 20 - 30 Präsentationsfolien pro Gruppe). Die erbrachte Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. Es gibt keine Bonusmöglichkeit.
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p><b>Vertiefte Konstruktionslehre I &amp; II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Dichtungen</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Elemente der Fluidtechnik</li> </ul> <p><b>Hörsaalübung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vofsiak, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> </ul> <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0263: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Pflicht: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des 3D-CAD-Einführungspraktikum sowie erfolgreiches Abschließen der CAD-Modellierungsaufgaben. Die erbrachte Studienleistung ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulprüfung. Es gibt keine Bonusmöglichkeit.
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0596: Großes Konstruktionsprojekt			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Großes Konstruktionsprojekt (L0266)		Testat	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dieter Krause		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre Gestalten</li> <li>• Vertiefte Konstruktionslehre</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Vorgehen zur systematischen Bearbeitung komplexer konstruktiver Aufgabenstellungen darzustellen,</li> <li>• Wirkprinzipien, deren Einsatz und Kombinationsmöglichkeiten zu beschreiben,</li> <li>• Richtlinien des funktions- und fertigungsgerechten Konstruierens zu erläutern,</li> <li>• vertieftes anwendungsbezogenes Wissen über Maschinenelemente wiederzugeben.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Aufgabenstellungen zu analysieren und prinzipielle Lösungen in Form von Skizzen zu entwickeln,</li> <li>• prinzipielle Lösungen in einen detaillierten konstruktiven Entwurf zu überführen,</li> <li>• methodisch zu konstruieren und dadurch zielgerichtet konstruktive Aufgabenstellungen zu lösen,</li> <li>• eine technische Dokumentation inklusive aller zum Verständnis der Funktionen nötigen technischen Zeichnungen zu erstellen,</li> <li>• Berechnungen ausgewählter Maschinenelemente detailliert und nachvollziehbar zu dokumentieren.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungen und Technische Zeichnungen innerhalb von Gruppen zu präsentieren und zu diskutieren,</li> <li>• eigne Ergebnisse in der Testatgruppe zu reflektieren.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexen konstruktive Projekte selbstständig zu bearbeiten, sich dabei selbst zu motivieren, sich notwendiges Wissen zu erschließen sowie geeignete Mittel auszuwählen</li> <li>• selbstständig Probleme zu lösen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0266: Großes Konstruktionsprojekt	
<b>Typ</b>	Testat
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff, Dr. Jens Schmidt, Dr. Volker Wollesen
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Das Konstruktionsprojekt gliedert sich in den Entwurf eines Getriebes sowie die Lösungsfindung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Getriebekonstruktion in Einzelarbeit</li> <li>• Lösungsfindung</li> </ul> <p>Erstellen einer Dokumentation</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vobiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> <li>• Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</li> </ul>

Modul M1320: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme (L1822)		Vorlesung	2              2
Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme (L1824)		Fachlabor	1              2
Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme (L1823)		Hörsaalübung	1              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Uwe Weltin		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Mechanik, Regelungstechnik und Elektrotechnik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können Methoden und Berechnungen zum Entwerfen, Modellieren, Simulieren und Optimieren mechatronischer Systeme beschreiben.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage moderne Algorithmen zur Modellierung mechatronischer Systeme anzuwenden. Sie können einfache Systeme identifizieren, simulieren, entwerfen und im Labor praktisch umsetzen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können lösungsorientiert in heterogenen Kleingruppen arbeiten und zielgruppengerecht Arbeitsergebnisse darstellen.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage Lücken in ihrem Vorwissen zu erkennen und eigenständig zu schließen. Sie können angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte definieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1822: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Uwe Weltin
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Mechatronischer Entwurf  Modellbildung  Modellidentifikation  Numerische Methoden zur Simulation  Anwendungen und Beispiele in Matlab® und Simulink®
<b>Literatur</b>	Skript zur Veranstaltung  Weitere Literatur in der Veranstaltung

Lehrveranstaltung L1824: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme	
Typ	Fachlabor
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1823: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0599: Integrierte Produktentwicklung und Leichtbau			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
CAE-Teamprojekt (L0271)	Problemorientierte Lehrveranstaltung	2	2
Entwicklung von Leichtbau-Produkten (L0270)	Vorlesung	2	2
Integrierte Produktentwicklung I (L0269)	Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dieter Krause		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Vertiefte Kenntnisse der Konstruktion: Grundlagen der Konstruktionslehre, Konstruktionslehre Gestalten, Vertiefte Konstruktionslehre		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls:		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Funktionsweise von 3D-CAD-Systemen, PDM- und FEM-Systemen und deren nachgeschalteten Möglichkeiten erklären</li> <li>das Zusammenspiel der verschiedenen CAE-Systeme in der Produktentwicklung zu beschreiben</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>unterschiedliche CAD- und PDM-Systeme vor dem Hintergrund der erforderlichen Rahmenbedingungen wie z.B. Klassifikationsschemata und Produktstrukturierung zu bewerten</li> <li>ein beispielhaftes Produkt mit CAD-, PDM- und/oder FEM-Systemen arbeitsteilig zu entwickeln</li> <li>Leichtbauwerkstoffe anforderungsgerecht auszuwählen</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden sind fähig:		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>in Gruppendiskussion einen Projektplan zu erstellen und Aufgaben zu verteilen</li> <li>Arbeitsergebnisse in Gruppen, u.a. auch als Präsentation zu vertreten</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>sich eigenständig in ein CAE-Tool einarbeiten und ihren Aufgabenteil zu erfüllen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0271: CAE-Teamprojekt	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Einführung in die verwendeten Softwaresysteme (Creo, Windchill, Hyperworks)</li> <li>• Teambildung, Aufgabenverteilung und Erstellung eines Projektplans</li> <li>• Gemeinsame Erstellung eines Produktes aus CAD-Modellen unterstützt durch FEM-Berechnungen und PDM-System</li> <li>• Realisierung ausgewählter Bauteile durch 3D-Drucker</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse</li> </ul> <p><b>Beschreibung</b></p> <p>Bestandteil des Moduls ist ein projektbasiertes, teamorientiertes CAE-Praktikum nach der PBL-Methode, im Rahmen dessen die Studierenden den Umgang mit modernen CAD-, PDM- und FEM-Systemen (Creo, Windchill und Hyperworks) vertiefen sollen. Nach einer kurzen Einführung in die verwendeten Softwaresysteme werden die Studierenden semesterbegleitend in Teamarbeit eine Aufgabenstellung bearbeiten. Ziel ist die gemeinsame Entwicklung eines Produktes in einer PDM-Umgebung aus mehreren CAD-Bauteil-Modellen unter Einbeziehung von FEM-Berechnungen ausgewählter Bauteile, inklusive des 3D-Druckens von Teilen. Die entwickelte Produktkonstruktion muss in Form einer Präsentation gemeinsam vorgestellt werden.</p>
Literatur	-

Lehrveranstaltung L0270: Entwicklung von Leichtbau-Produkten	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichtbauwerkstoffe</li> <li>• Leichtbau-Produktentwicklungsprozess</li> <li>• Auslegung von Leichtbaustrukturen</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, 2005.</li> <li>• Klein, B., „Leichtbau-Konstruktion“, Vieweg &amp; Sohn, Braunschweig, 1989.</li> <li>• Krause, D., „Leichtbau“, In: Handbuch Konstruktion, Hrsg.: Rieg, F., Steinhilper, R., München, Carl Hanser Verlag, 2012.</li> <li>• Schulte, K., Fiedler, B., „Structure and Properties of Composite Materials“, Hamburg, TUHH - TuTech Innovation GmbH, 2005.</li> <li>• Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986.</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0269: Integrierte Produktentwicklung I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Integrierte Produktentwicklung</li> <li>• 3D-CAD-Systeme und CAD-Schnittstellen</li> <li>• Teile- und Stücklistenverwaltung / PDM-Systeme</li> <li>• PDM in unterschiedlichen Branchen</li> <li>• CAD- / PDM-Systemauswahl</li> <li>• Simulation</li> <li>• Bauweisen</li> <li>• Design for X</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung, München, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Lee, K.: Principles of CAD / CAM / CAE Systems, Addison Wesley</li> <li>• Schichtel, M.: Produktdatenmodellierung in der Praxis, München, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Anderl, R.: CAD Schnittstellen, München, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Spur, G., Krause, F.: Das virtuelle Produkt, München, Carl Hanser Verlag</li> </ul>

Modul M0767: Luftfahrtsysteme			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Grundlagen der Flugzeugsysteme (L0741)	Vorlesung	2	2
Grundlagen der Flugzeugsysteme (L0742)	Gruppenübung	1	1
Luftranzportsysteme (L0591)	Vorlesung	2	2
Luftranzportsysteme (L0816)	Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Frank Thielecke		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Thermodynamik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Studierende erhalten ein Grundverständnis zum Aufbau und zur Auslegung eines Flugzeuges sowie einen Überblick über die Systeme im Flugzeug. Zusätzlich wird Grundwissen über die Zusammenhänge, wesentlichen Kenngrößen, Rollen und Arbeitsweisen der verschiedenen Teilsysteme im Luftransport erworben.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können aufgrund des erlernten systemübergreifenden Denkens ein vertieftes Verständnis unterschiedlicher Systemkonzepte und deren systemtechnischer Umsetzung erlangen. Zudem können sie die erlernten Methoden zur Auslegung und Bewertung von Teilsystemen des Luftranzportsystems im Kontext des Gesamtsystems anwenden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende sind für interdisziplinäre Kommunikation in Gruppen sensibilisiert.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig eigenständig unterschiedliche Systemkonzepte und deren systemtechnische Umsetzung zu analysieren sowie systemorientiert zu denken.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	150 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Logistik und Mobilität: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0741: Grundlagen der Flugzeugsysteme	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Thielecke
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	- Flugzeugentwicklung, Grundlagen der Flugphysik, Antriebssysteme, Reichweiten und Lasten (Grundlagen der Analyse), Flugzeugstrukturen/Leichtbau und Werkstoffe - Energiesysteme (hydraulisch/elektrisch), Fahrwerkssysteme, Flugsteuerung und Hochauftriebssysteme, Klimatisierungssysteme
<b>Literatur</b>	- Shevell, R. S.: Fundamentals of Flight - TÜV Rheinland: Luftfahrzeugtechnik in Theorie und Praxis - Wild: Transport Category Aircraft Systems

Lehrveranstaltung L0742: Grundlagen der Flugzeugsysteme	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Frank Thielecke
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung



Lehrveranstaltung L0591: Lufttransportsysteme	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Volker Gollnick
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Luftverkehr als Teil des globalen Transportsystems</li> <li>2. Gesetzliche Grundlagen des Luftverkehrs</li> <li>3. Sicherheitsaspekte</li> <li>4. Grundlagen des Aufbaus und der Funktion von Luftfahrzeugen</li> <li>5. Rolle und Arbeitsweisen des Luftfahrzeugherstellers</li> <li>6. Rolle und Arbeitsweisen der Luftverkehrsgesellschaften</li> <li>7. Flughafenbetrieb</li> <li>8. Grundlagen der Flugsicherung</li> <li>9. Umweltaspekte des Luftverkehrs</li> <li>10. Zukunftstrends der Luftfahrt</li> </ol>
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. H. Menses: "Handbuch der Luftfahrt", Springer-Verlag, 2003</li> <li>2. K. Hünecke: "Die Technik des modernen Verkehrsflugzeugs", Motorbuch-Verlag, 2000, ISBN 3-613-01895-0</li> <li>3. I. Moir, A. Seabridge: "Aircraft Systems", AIAA Education Series, 2001, ISBN 1-56347-506-5</li> <li>4. D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach", AIAA Education Series, 2006, ISBN 1-56347-281-3</li> <li>5. N. Ashford: "Airport Operations", McGraw-Hill, 1997, ISBN0-07-003077-4</li> <li>6. P. Maurer: "Luftverkehrsmanagement", Oldenbourg-Verlag, ISBN 3-486-27422-8</li> <li>7. H. Menses: "Moderne Flugsicherung", Springer-Verlag, 2004, ISBN 3-540-20581-0</li> </ol>

Lehrveranstaltung L0816: Lufttransportsysteme	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Volker Gollnick
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Vertiefung der Vorlesungsinhalte durch praktische Rechenübungen zu den Themen:</p> <p>Bewegung des Flugzeugs im Wind</p> <p>Flugleistungsrechnungen mit der Breguet'schen Reichweitenformel</p> <p>Funknavigation</p> <p>Zielsetzung: Verstehen und Anwenden der physikalischen Zusammenhänge auf praktische Probleme</p>
<b>Literatur</b>	<p>Hünecke: Das moderne Verkehrsflugzeug von heute</p> <p>Flühr: Avionik und Flugsicherungstechnik</p>

## Fachmodule des Schwerpunktes Materialien in den Ingenieurwissenschaften

In der Vertiefung „Materialien in den Ingenieurwissenschaften“ erlernen die Absolventen, grundlegende materialwissenschaftliche Phänomene systematisch und methodisch zu analysieren und zu verstehen. Sie verfügen über breite Kenntnisse zu den materialwissenschaftlichen Grundlagen der Struktur- und Funktionswerkstoffen, die sowohl Metall- als auch Polymer- oder Keramik-basiert sein können. Die Absolventen verstehen den Einfluss von Zusammensetzung, Verarbeitung, und Einsatzbedingungen auf das Materialverhalten und können auf dieser Basis die Eignung von Werkstoffen für spezifische technologische Probleme beurteilen.

Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0264)		Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0265)		Hörsaalübung	2	1
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0262)		Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0263)		Hörsaalübung	2	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dieter Krause			
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Konstruktionslehre</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Grundlagen der Werkstoffwissenschaft</li> <li>• Fertigungstechnik</li> </ul>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Wirkprinzipien und Funktionsweisen von Maschinenelementen und grundlegender Elemente der Fluidtechnik zu erklären,</li> <li>• Anforderungen, Auswahlkriterien, Einsatzszenarien, und Praxisbeispiele von komplexen Maschinenelementen zu erläutern,</li> <li>• Berechnungsgrundlagen anzugeben.</li> </ul>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegungsberechnungen behandelter komplexer Maschinenelemente und technischer Systeme durchzuführen,</li> <li>• im Modul erlerntes Wissens auf neue Anforderungen und Aufgabenstellungen zu übertragen (Problemlösungskompetenz),</li> <li>• komplexe technische Zeichnungen und Prinzipskizzen zu erschließen,</li> <li>• komplexe Konstruktionen technisch zu bewerten.</li> </ul>			
<b>Personale Kompetenzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage sich über fachliche Inhalte im Rahmen von aktivierenden Methoden in der Vorlesung auszutauschen.</li> </ul>			
<i>Sozialkompetenz</i>				
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können erlerntes Wissen in Übungen eigenständig vertiefen.</li> <li>• Studierende sind in der Lage z.B. mithilfe der Vorlesungsaufzeichnung noch nicht verstandene Inhalte zu erarbeiten und zu wiederholen.</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112			
<b>Leistungspunkte</b>	6			
<b>Prüfung</b>	Klausur			
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht			

Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0264: Vertiefte Konstruktionslehre II	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalte Vertiefte Konstruktionslehre I &amp; II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Dichtungen</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Elemente der Fluidtechnik</li> </ul> <p><b>Hörsaalübung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vofsiak, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> </ul> <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0265: Vertiefte Konstruktionslehre II	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Pflicht: Erfolgreiche Teilnahme am Konstruktionsprojekt (Lösungsfindung und Getriebeentwurf) durch erfolgreiches Abschließen aller Testate (ca. drei, Anwesenheitspflicht) sowie Anfertigung der zugehörigen Dokumentation des Projekts (Zeichnungen und schriftliche Ausarbeitung). Die erbrachte Studienleistung ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulprüfung. Es gibt keine Bonusmöglichkeit.
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0262: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Pflicht: Erfolgreiches Bearbeiten der konstruktionsmethodischen Teamarbeit in einer Gruppe und erfolgreiches Erstellen eines Ergebnisberichts in Präsentationsform (ca. 20 - 30 Präsentationsfolien pro Gruppe). Die erbrachte Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. Es gibt keine Bonusmöglichkeit.
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p><b>Vertiefte Konstruktionslehre I &amp; II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzfürhungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Dichtungen</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Elemente der Fluidtechnik</li> </ul> <p><b>Hörsaalübung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzfürhungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> </ul> <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0263: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Pflicht: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des 3D-CAD-Einführungspraktikum sowie erfolgreiches Abschließen der CAD-Modellierungsaufgaben. Die erbrachte Studienleistung ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulprüfung. Es gibt keine Bonusmöglichkeit.
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0988: Strukturwerkstoffe			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Grundlagen der mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen (L1090)		Vorlesung	2
Schweißtechnik (L1123)		Vorlesung	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Claus Emmelmann		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Werkstoffwissenschaften		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden lernen die zu grunde liegenden Mechanismen kennen, die für die mechanischen Eigenschaften von metallischen Werkstoffen verantwortlich sind. Sie erhalten zudem grundlegende Kenntnisse in der Modellierung des Materialverhaltens. Ferner wird ihnen das Verhalten metallischer Werkstoffe unter statischen und dynamischen Lasten vermittelt. Die Studierenden lernen zudem die wichtigsten Schweißverfahren und die zugehörige Anlagentechnik kennen. Es wird vermittelt, welchen Einfluss die Schweißverfahren auf Werkstoffe und Konstruktion haben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden kennen die mechanischen Eigenschaften von metallischen Werkstoffen und die zugrunde liegenden Mechanismen. Sie sind darüber hinaus in der Lage, Einflussfaktoren auf das Schweißverhalten von Stahlwerkstoffen zu benennen.  Die Studierenden können metallische Werkstoffe in Bezug auf deren mechanische Eigenschaften und Schweißneigung einordnen und auswählen. Sie können zwischen verschiedenen Schweißverfahren unterscheiden, und für verschiedene Anwendungsfälle geeignete Schweißverfahren sowie die zugehörige Anlagentechnik auswählen. Sie können Schweißnähte im Rahmen von Konstruktionsaufgaben auslegen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	keine		
<i>Selbstständigkeit</i>	keine		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1090: Fundamentals of Mechanical Properties of Materials	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Norbert Huber, Dr. Erica Lilleodden
<b>Sprachen</b>	EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction and overview</li> <li>2. Bonding and crystallography, stress, strain, linear elasticity</li> <li>3. Plasticity of metallic materials</li> <li>4. Dislocations: Structure, stress, strain, strain energy</li> <li>5. Dislocations: Motion and forces</li> <li>6. Partial dislocations, dislocation interactions, jogs and kinks</li> <li>7. Strengthening mechanisms</li> <li>8. Introduction to modelling of materials behaviour, classification of phenomena</li> <li>9. Linear and nonlinear elasticity</li> <li>10. Plasticity, tensile loading, cyclic loading</li> <li>11. Viscoelasticity, effects of loading history, creep, relaxation</li> <li>12. Viscoplasticity, overstress, rate sensitivity of metallic materials</li> <li>13. Identification of material parameters</li> </ol>
<b>Literatur</b>	Hull and Bacon: Introduction to Dislocations (1984)  G. Gottstein: Physik. Grundlagen der Materialk. (2001)  N.Huber: Scriptum „Materialtheorie“ Uni Karlsruhe (1998)  P. Haupt: Cont. Mechanics and Theory of Materials (2002)

Lehrveranstaltung L1123: Schweißtechnik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Claus Emmelmann, Prof. Karl-Ulrich Kainer
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>werkstoffkundliche Grundlagen und die Eigenschaften von Stahlwerkstoffen und Stahllegierungen zu beschreiben und zu differenzieren,</p> <p>Auswahl eines Schweißverfahrens, der geeigneten Anlagentechnik und eines Prozessparameterfeldes für Schweißaufgaben und deren Einflüsse auf Werkstoffe und Konstruktion</p> <p>die unterschiedlichen schweißtechnischen Verfahren einzuordnen und deren Anwendungsgebiete zu nennen,</p> <p>Schweißnähte mittels grundlegender Verfahren zu berechnen und auszulegen.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Schulze, G.: Die Metallurgie des Schweißens, 4. Aufl., Berlin 2010 Strassburg, F.W. und Wehner H.: Schweißen nichtrostender Stähle, 4. Aufl. Düsseldorf, 2009 Diltthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Bd. 1: Schweiß- und Schneidtechnologien, 3. Aufl., Berlin 2006.</p> <p>Diltthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Bd. 2: Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen, 3. Aufl., Berlin 2005.</p> <p>Diltthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Bd. 3: Gestaltung und Festigkeit von Schweißkonstruktionen, 2. Aufl., Berlin 2002.</p>

Modul M0662: Numerische Mathematik I			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Numerische Mathematik I (L0417)		Vorlesung	2
Numerische Mathematik I (L0418)		Gruppenübung	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Sabine Le Borne		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik I + II für Ingenieurstudierende (deutsch oder englisch) <b>oder</b> Analysis &amp; Lineare Algebra I + II für Technomathematiker</li> <li>• MATLAB Grundkenntnisse</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• numerische Verfahren zur Interpolation, Integration, Lösung von Gleichproblemen, Lösung von Eigenwertproblemen und nichtlinearen Nullstellenproblemen benennen und deren Kernideen erläutern,</li> <li>• Konvergenzaussagen zu den numerischen Methoden wiedergeben,</li> <li>• Aspekte der praktischen Durchführung numerischer Verfahren im Hinblick auf Rechenzeit und Speicherbedarf erklären.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage,		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• numerische Methoden in MATLAB zu implementieren, anzuwenden und zu vergleichen,</li> <li>• das Konvergenzverhalten numerischer Methoden in Abhängigkeit vom gestellten Problem und des verwendeten Lösungsalgorithmus zu begründen,</li> <li>• zu gegebener Problemstellung einen geeigneten Lösungsansatz auszuwählen und durchzuführen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in heterogen zusammengesetzten Teams (d.h. aus unterschiedlichen Studiengängen und mit unterschiedlichem Hintergrundwissen) zusammenarbeiten, sich theoretische Grundlagen erklären sowie bei praktischen Implementierungsaspekten der Algorithmen unterstützen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig,		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selbst einzuschätzen, ob sie die begleitenden theoretischen und praktischen Übungsaufgaben besser allein oder im Team lösen,</li> <li>• ihren Lernstand konkret zu beurteilen und gegebenenfalls gezielt Fragen zu stellen und Hilfe zu suchen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0417: Numerische Mathematik I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Sabine Le Borne
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fehleranalyse: Zahldarstellung, Fehlertypen, Kondition, Stabilität</li> <li>2. Interpolation: Polynom- und Splineinterpolation</li> <li>3. Numerische Integration und Differentiation: Fehlerordnung, Newton-Cotes Formeln, Fehlerabschätzung, Gauss-Quadratur, adaptive Quadratur, Differenzenformel</li> <li>4. Lineare Systeme: LR und Cholesky Zerlegung, Matrixnormen, Kondition</li> <li>5. Lineare Ausgleichsprobleme: Normalgleichungen, Gram-Schmidt und Householder Orthogonalisierung, Singulärwertzerlegung, Regularisierung</li> <li>6. Eigenwertaufgaben: Potenzmethode, inverse Iteration, QR-Algorithmus</li> <li>7. Nichtlineare Gleichungssysteme: Fixpunkiteration, Nullstellenverfahren für reellwertige Funktionen, Newton und Quasi-Newton Verfahren für Systeme</li> </ol>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, Springer</li> <li>• Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0418: Numerische Mathematik I	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	(Freiwillige) Bearbeitung von MATLAB-Projekten (alle zwei Wochen, insgesamt 6 Projekte, Gruppenarbeit in Vierergruppen), die bei erfolgreicher Bearbeitung als Bonuspunkte auf die Klausur angerechnet werden.
<b>Dozenten</b>	Prof. Sabine Le Borne
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung



Modul M1009: Materialwissenschaftliches Praktikum			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Begleitvorlesung zum Materialwissenschaftlichen Praktikum (L1088)		Vorlesung	2
Materialwissenschaftliches Praktikum (L1235)		Laborpraktikum	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Bodo Fiedler		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können einen Überblick über die fachlichen Details von werkstoffwissenschaftlichen Experimenten geben und können ihre Zusammenhänge erklären. Sie können relevante Problemstellungen in fachlicher Sprache beschreiben und kommunizieren. Sie können den typischen Ablauf bei der Lösung praxisnaher Probleme schildern und Ergebnisse präsentieren.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können ihr Grundlagenwissen aus den Werkstoffwissenschaften in die Lösung praktischer Aufgabenstellung transferieren. Sie erkennen und überwinden typische Probleme bei der Umsetzung werkstoffwissenschaftlicher Experimente.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in kleinen Gruppen gemeinsam Experimente aus den Werkstoffwissenschaften durchführen und diese einzeln oder in Gruppen vor Fachpersonen präsentieren und erläutern.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage anhand von zur Verfügung gestellten Unterlagen werkstoffwissenschaftliche Fragestellungen selbstständig zu lösen. Sie sind fähig, eigene Wissenslücken anhand vorgegebener Quellen zu schließen sowie Fachthemen eigenständig zu erarbeiten.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Kolloquium		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	1,5 h schriftliche Klausur (50%) zur Vorlesung		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1088: Begleitvorlesung zum Materialwissenschaftlichen Praktikum	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Patrick Huber
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Vermittlung von physikalisch-chemischen und experimentellen Grundlagen zum Verständnis der folgenden aufgeführten Versuche, wobei in Klammern stichwortartig die jeweiligen Grundlagen genauer spezifiziert sind: 1. Zustandsdiagramm, Wärmebehandlung, Härtemessung (Thermodynamik, elastische Eigenschaften von Festkörpern) 2. Kerbschlagbiegeversuch (Elastische Eigenschaften von Festkörpern) 3. Vorgänge bei der Erstarrung von Metallen (Thermodynamik und Kinetik des fest-flüssig Phasenübergangs) 4. Zugversuch (Elastische Eigenschaften von Festkörpern) 5. Identifizierung von Kunststoffen (Polymerphysik) 6. Faserverstärkte Kunststoffe (Physikalische Grundlagen von Kompositmaterialien) 7. Herstellung und Gefüge keramischer Werkstoffe (physikalisch-chemische Grundlagen der Keramiksynthese) 8. Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe (elastische Eigenschaften von Festkörpern und Kompositmaterialien)
<b>Literatur</b>	William D. Callister und David G. Rethwisch, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley&Sons, Asia (2011)  William D. Callister, Materials Science and Technology, Wiley& Sons, Inc. (2007)

<b>Lehrveranstaltung L1235: Materialwissenschaftliches Praktikum</b>	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Stefan Müller, Prof. Patrick Huber, Prof. Gerold Schneider, Prof. Jörg Weißmüller
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	8 Versuche: Zustandsdiagramm, Wärmebehandlung, Härtemessung Kerbschlagbiegeversuch Vorgänge bei der Erstarrung von Metallen Zugversuch Identifizierung von Kunststoffen Faserverstärkte Kunststoffe Herstellung und Gefüge keramischer Werkstoffe Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe
<b>Literatur</b>	Vorlesungsunterlagen Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I & II

Modul M1005: Vertiefende Grundlagen der Werkstoffwissenschaften			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Grundlagen der Metallischen Werkstoffe (L1086)	Vorlesung	2	3
Grundlagen der keramischen Werkstoffe und Kunststoffe (L1233)	Vorlesung	2	2
Grundlagen der keramischen Werkstoffe und Kunststoffe (L1234)	Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Gerold Schneider		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Modul "Grundlagen der Werkstoffwissenschaften"  Modul "Materialwissenschaftliches Praktikum"  Modul "Moderne Werkstoffe"		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Studierende können bei polymeren, metallischen und keramischen Materialien über den atomaren Bindungen, Kristallstrukturen und amorphe Strukturen, Defekte, elektrische und Massentransportprozesse, Gefüge und Phasendiagramme einen vertieften Überblick geben und die dazugehörigen Fachbegriffe erklären.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende sind in der Lage die in den oben genannten Bereichen angewandten physikalischen und chemischen Methoden in einem angegebenen Kontext anzuwenden.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind fähig, eigenständig die Struktur und Eigenschaften von polymeren, metallischen und keramischen Materialien zu erfassen. Dabei sollten sie in der Lage sein, das Niveau und die Tiefe ihres Wissens einzuschätzen.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1086: Grundlagen der Metallischen Werkstoffe	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Jörg Weißmüller, Prof. Patrick Huber
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Vertiefende Kenntnisse zu Metallen: Transportvorgänge, Keimbildung, Kinetik der Phasenumwandlungen, Martensitumwandlung, Stähle, Gusseisen, Mechanismen der Verformung und Härtung, Korrosion, Magnetismus und Magnetmaterialien
<b>Literatur</b>	Vorlesungsskript  W.D. Callister: Materials Science and Engineering - An Introduction. 5th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7

Lehrveranstaltung L1233: Grundlagen der keramischen Werkstoffe und Kunststoffe	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerold Schneider, Prof. Bodo Fiedler
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe

<b>Inhalt</b>	<p>1. Einführung</p> <p>Natürliche „Keramiken“ – Steine          „Künstliche“ Keramik – vom Porzellan bis zur Hochleistungskeramik Anwendungen von Hochleistungskeramik</p> <p>2. Pulverherstellung</p> <p>Einteilung der Pulversyntheseverfahren          Der Bayer-Prozess zur Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Herstellung          Der Acheson-Prozess zur SiC-Herstellung          Chemical Vapour Deposition</p> <p style="padding-left: 20px;">Pulveraufbereitung</p> <p>Mahltechnik          Sprühtrockner</p> <p>3. Formgebung</p> <p>Arten der Formgebung          Pressen (0 - 15 % Feuchte)          Gießen (&gt; 25 % Feuchte)          Plastische Formgebung (15 - 25 % Feuchte)</p> <p>4. Sintern</p> <p>Triebkraft des Sinterns          Effekt von gekrümmten Oberflächen und Diffusionswegen          Sinterstadien des isothermen Festphasensinterns          Herring scaling laws          Heißisostatisches Pressen</p> <p>5. Mechanische Eigenschaften von Keramiken</p> <p>Elastisches und plastisches Materialverhalten          Bruchzähigkeit – Linear-elastische Bruchmechanik          Festigkeit - Festigkeitsstreuung</p> <p>6. Elektrische Eigenschaften von Keramiken</p> <p>Ferroelektrische Keramiken</p> <p>Piezo-, ferroelektrische Materialeigenschaften          Anwendungen</p> <p>Keramische Ionenleiter</p> <p>Ionische Leitfähigkeit          Dotiertes Zirkonoxid in der Brennstoffzelle und Lambdasonde</p> <p><b>Ziele des Vorlesungsteils sind:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen der wesentlichen Eigenschaften von Kunststoffen</li> <li>• Verständnis über Verarbeitung und Gebrauch der Kunststoffe</li> <li>• Fähigkeit Kunststoffe zu bewerten und für Anwendungen auszuwählen mit entsprechender Fertigungsmethode</li> <li>• Kenntnisse über Faserverbundwerkstoffe Herstellung, Verarbeitung und Eigenschaften</li> </ul> <p>1. Kunststoffe im Ingenieurwesen</p> <p>Eine kurze Geschichte der Kunststoffe</p> <p>Wieso Kunststoffe?</p> <p>Kunststoffindustrie</p> <p>Leichtbau durch Kunststoffe</p> <p>2. Aufbau des Makromoleküls</p> <p>Konstitution          Kettenkonfiguration          Kettenkonformation          Potentiale          Bindungen</p> <p>3. Synthese, Rheologie</p> <p>Polymerisation          Polyaddition          Polykondensation          Molekulargewicht und Verteilung          Vernetzung          Einsatztemperaturen und Verarbeitung          Prüfmethode DSC /DMTA</p>
---------------	---

	<p>4. Kunststoffverarbeitung</p> <p>Zusammenhänge von Viskosität und Verarbeitung von Kunststoffen Die wesentlichen Fertigungstechnologien und Verarbeitungsparameter: Extrudieren, Spritzgießen, Kalandrieren, Blasfolien, Blasformen, Streckblasen Welche Produkte mit welcher Fertigungsmethode hergestellt werden können</p> <p>5. Verbundwerkstoffe</p> <p>Kurzfaserverstärkt und Spritzguss Faserarten und Festigkeit Elastische Eigenschaften von FKV und Anisotropie</p> <p>6. Mechanische Eigenschaften</p> <p>Verstehen des Werkstoffverhaltens von Polymeren unter mechanischer Last Wissen das Kunststoffe ein stark zeitabhängiges Verformungsverhalten besitzen und kenne der Gründe.  Messverfahren zur Bestimmung des Lastverhaltens (Zugversuch, Kriech- oder Relaxationsversuch)</p> <p>7. Kunststoffe und Umwelt</p> <p>Verstehen der Vor- und Nachteile von Polymeren in Hinsicht auf Umweltaspekte  Wissen das Kunststoffe auf verschiedenen Wegen verwertet werden können  Innovative Ansätze zur Verbesserung der Ökobilanz kennen</p>
<b>Literatur</b>	<p>D R H Jones, Michael F. Ashby, Engineering Materials 1, An Introduction to Properties, Applications and Design, Elsevier</p> <p>D.W. Richerson, Modern Ceramic Engineering, Marcel Decker, New York, 1992</p> <p>W.D. Kingery, Introduction to Ceramics, John Wiley &amp; Sons, New York, 1975</p> <p>D.J. Green, An introduction to the mechanical properties of ceramics", Cambridge University Press, 1998</p> <p>D. Munz, T. Fett, Ceramics, Springer, 2001</p> <p>Polymerwerkstoffe Struktur und mechanische Eigenschaften G.W.Ehrenstein; Hanser Verlag; ISBN 3-446-12478-0; ca. 20 €</p> <p>Kunststoffphysik W.Retting, H.M.Laun; Hanser Verlag; ISBN 3446162356; ca. 25 €</p> <p>Werkstoffkunde Kunststoffe G.Menges; Hanser Verlag; ISBN 3-446-15612-7; ca. 25 €</p> <p>Kunststoff-Kompodium A.Frank, K. Biederbick; Vogel Buchverlag; ISBN 3-8023-0135-8; ca.30 €</p>

Lehrveranstaltung L1234: Grundlagen der keramischen Werkstoffe und Kunststoffe	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerold Schneider, Prof. Bodo Fiedler
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

## Fachmodule des Schwerpunktes Mechatronik

Der Schwerpunkt Mechatronik in der Vertiefung Maschinenbau im Studiengang Allgemeine Ingenieurwissenschaften ermöglicht einen konsekutiven Übergang in den Masterstudiengang Mechatronik oder in einen wirtschaftswissenschaftlich orientierten Studiengang.

### Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre

Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0264)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0265)	Hörsaalübung	2	1
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0262)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0263)	Hörsaalübung	2	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dieter Krause		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Konstruktionslehre</li> <li>Mechanik</li> <li>Grundlagen der Werkstoffwissenschaft</li> <li>Fertigungstechnik</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>komplexe Wirkprinzipien und Funktionsweisen von Maschinenelementen und grundlegender Elemente der Fluidtechnik zu erklären,</li> <li>Anforderungen, Auswahlkriterien, Einsatzszenarien, und Praxisbeispiele von komplexen Maschinenelementen zu erläutern,</li> <li>Berechnungsgrundlagen anzugeben.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auslegungsberechnungen behandelter komplexer Maschinenelemente und technischer Systeme durchzuführen,</li> <li>im Modul erlerntes Wissens auf neue Anforderungen und Aufgabenstellungen zu übertragen (Problemlösungskompetenz),</li> <li>komplexe technische Zeichnungen und Prinzipskizzen zu erschließen,</li> <li>komplexe Konstruktionen technisch zu bewerten.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage sich über fachliche Inhalte im Rahmen von aktivierenden Methoden in der Vorlesung auszutauschen.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können erlerntes Wissen in Übungen eigenständig vertiefen.</li> <li>Studierende sind in der Lage z.B. mithilfe der Vorlesungsaufzeichnung noch nicht verstandene Inhalte zu erarbeiten und zu wiederholen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	<p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht</p> <p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht</p> <p>Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht</p> <p>Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht</p>		

Lehrveranstaltung L0264: Vertiefte Konstruktionslehre II	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalte Vertiefte Konstruktionslehre I &amp; II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Dichtungen</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Elemente der Fluidtechnik</li> </ul> <p><b>Hörsaalübung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> </ul> <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0265: Vertiefte Konstruktionslehre II	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Pflicht: Erfolgreiche Teilnahme am Konstruktionsprojekt (Lösungsfindung und Getriebeentwurf) durch erfolgreiches Abschließen aller Testate (ca. drei, Anwesenheitspflicht) sowie Anfertigung der zugehörigen Dokumentation des Projekts (Zeichnungen und schriftliche Ausarbeitung). Die erbrachte Studienleistung ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulprüfung. Es gibt keine Bonusmöglichkeit.
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0262: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Pflicht: Erfolgreiches Bearbeiten der konstruktionsmethodischen Teamarbeit in einer Gruppe und erfolgreiches Erstellen eines Ergebnisberichts in Präsentationsform (ca. 20 - 30 Präsentationsfolien pro Gruppe). Die erbrachte Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. Es gibt keine Bonusmöglichkeit.
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p><b>Vertiefte Konstruktionslehre I &amp; II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Dichtungen</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Elemente der Fluidtechnik</li> </ul> <p><b>Hörsaalübung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> </ul> <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0263: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Pflicht: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des 3D-CAD-Einführungspraktikum sowie erfolgreiches Abschließen der CAD-Modellierungsaufgaben. Die erbrachte Studienleistung ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulprüfung. Es gibt keine Bonusmöglichkeit.
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung



Modul M0708: Elektrotechnik III: Netzwerktheorie und Transienten			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Netzwerktheorie (L0566)		Vorlesung	3              4
Netzwerktheorie (L0567)		Gruppenübung	2              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Arne Jacob		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Elektrotechnik I und II, Mathematik I und II		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die grundlegenden Berechnungsverfahren von elektrischen Netzwerken erklären. Sie kennen die Analyse linearer, mit periodischen Signalen angeregter Netzwerke, mittels Fourier-Reihenentwicklung. Sie kennen die Berechnungsmethoden von Einschaltvorgängen in linearen Netzwerken sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich. Sie können das Frequenzverhalten und die Synthese einfacher passiver Zweipol-Netzwerke erläutern.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können Spannungen und Ströme in elektrischen Netzwerken, auch bei periodischer Anregung, mit Hilfe von grundlegenden Berechnungsverfahren bestimmen. Sie können sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich Einschaltvorgänge in elektrischen Netzwerken berechnen und deren Einschaltverhalten beschreiben. Sie können das Frequenzverhalten passiver Zweipol-Netzwerke analysieren und synthetisieren.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in kleinen Übungsgruppen vorlesungsrelevante Aufgaben gemeinsam bearbeiten und die selbst erarbeiteten Lösungen innerhalb der Übungsgruppe präsentieren.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Berechnungsverfahren für die zu lösenden Probleme zu erkennen und anzuwenden. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Kurzfragentests, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. Sie können ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen (z.B. Elektrotechnik I und Mathematik) verknüpfen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0566: Netzwerktheorie	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Arne Jacob
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematische Berechnung linearer, elektrischer Netzwerke</li> <li>- Berechnung von N-Tor-Netzwerken</li> <li>- Periodische Anregung von linearen Netzwerken</li> <li>- Einschaltvorgänge im Zeitbereich</li> <li>- Einschaltvorgänge im Frequenzbereich; Laplace-Transformation</li> <li>- Frequenzverhalten passiver Zweipol-Netzwerke</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- M. Albach, "Grundlagen der Elektrotechnik 1", Pearson Studium (2011)</li> <li>- M. Albach, "Grundlagen der Elektrotechnik 2", Pearson Studium (2011)</li> <li>- L. P. Schmidt, G. Schaller, S. Martius, "Grundlagen der Elektrotechnik 3", Pearson Studium (2011)</li> <li>- T. Harriehausen, D. Schwarzenau, "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Springer (2013)</li> <li>- A. Hambley, "Electrical Engineering: Principles and Applications", Pearson (2008)</li> <li>- R. C. Dorf, J. A. Svoboda, "Introduction to electrical circuits", Wiley (2006)</li> <li>- L. Moura, I. Darwazeh, "Introduction to Linear Circuit Analysis and Modeling", Amsterdam Newnes (2005)</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0567: Netzwerktheorie	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Arne Jacob
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	siehe korrespondierende Lehrveranstaltung
<b>Literatur</b>	siehe korrespondierende Lehrveranstaltung  see interlocking course

Modul M1320: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme (L1822)		Vorlesung	2              2
Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme (L1824)		Fachlabor	1              2
Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme (L1823)		Hörsaalübung	1              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Uwe Weltin		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Mechanik, Regelungstechnik und Elektrotechnik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können Methoden und Berechnungen zum Entwerfen, Modellieren, Simulieren und Optimieren mechatronischer Systeme beschreiben.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage moderne Algorithmen zur Modellierung mechatronischer Systeme anzuwenden. Sie können einfache Systeme identifizieren, simulieren, entwerfen und im Labor praktisch umsetzen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können lösungsorientiert in heterogenen Kleingruppen arbeiten und zielgruppengerecht Arbeitsergebnisse darstellen.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage Lücken in ihrem Vorwissen zu erkennen und eigenständig zu schließen. Sie können angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte definieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1822: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Uwe Weltin
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Mechatronischer Entwurf  Modellbildung  Modellidentifikation  Numerische Methoden zur Simulation  Anwendungen und Beispiele in Matlab® und Simulink®
<b>Literatur</b>	Skript zur Veranstaltung  Weitere Literatur in der Veranstaltung

Lehrveranstaltung L1824: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme	
<b>Typ</b>	Fachlabor
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Uwe Weltin
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1823: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Uwe Weltin
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0777: Halbleiterschaltungstechnik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Halbleiterschaltungstechnik (L0763)		Vorlesung	3
Halbleiterschaltungstechnik (L0864)		Gruppenübung	1
			<b>LP</b>
			4
			2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Wolfgang Krautschneider		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Elektrotechnik Elementare Grundlagen der Physik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können die Funktionsweisen von verschiedenen MOS-Bauelementen in unterschiedlichen Schaltungen erklären.</li> <li>• Studierende sind in der Lage, grundlegende digitale Logik-Schaltungen zu benennen und ihre Vor- und Nachteile zu diskutieren.</li> <li>• Studierende können aktuelle Speichertypen benennen, deren Funktionsweise erklären und Kenngrößen angeben.</li> <li>• Studierende können die Funktionsweise von Analogschaltungen und deren Anwendungen erklären.</li> <li>• Studierende können geeignete Anwendungsbereiche von Bipolartransistoren benennen.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können Kenngrößen von verschiedenen MOS-Bauelementen berechnen und Schaltungen dimensionieren.</li> <li>• Studierende können logische Schaltungen mit unterschiedlichen Schaltungstypen entwerfen und dimensionieren.</li> <li>• Studierende können MOS-Bauelemente und Operationsverstärker sowie bipolare Transistoren in speziellen Anwendungsbereichen einsetzen.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, in heterogen (aus unterschiedlichen Studiengängen) zusammengestellten Teams zusammenzuarbeiten.</li> <li>• Studierende können in kleinen Gruppen Rechenaufgaben lösen und Fachfragen beantworten.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, ihren eigenen Lernstand einzuschätzen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0763: Halbleiterschaltungstechnik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Wolfgang Krautschneider
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsaltungen mit MOS-Transistoren für Logikgatter und Verstärker</li> <li>• Typische Anwendungsfälle in der digitalen und analogen Schaltungstechnik</li> <li>• Realisierung logischer Funktionen</li> <li>• Schaltungen für die Speicherung von binären Daten</li> <li>• Strukturverkleinerung von CMOS-Schaltkreisen und weitere Leistungssteigerung</li> <li>• Operationsverstärker und ihre Anwendungen</li> <li>• Grundsaltungen mit bipolaren Transistoren</li> <li>• Dimensionierung beispielhafter Schaltungen</li> <li>• Elektrisches Verhalten von BICMOS-Schaltungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>R. J. Baker, CMOS - Circuit Design, Layout and Simulation, J. Wiley &amp; Sons Inc., 3. Auflage, 2011, ISBN: 0471700555</p> <p>H.-G. Wagemann und T. Schönauer, Silizium-Planartechnologie, Grundprozesse, Physik und Bauelemente, Teubner-Verlag, 2003, ISBN 3519004674</p> <p>K. Hoffmann, Systemintegration, Oldenbourg-Verlag, 2. Aufl. 2006, ISBN: 3486578944</p> <p>U. Tietze und Ch. Schenk, E. Gamm, Halbleiterschaltungstechnik, Springer Verlag, 14. Auflage, 2012, ISBN 3540428496</p> <p>H. Göbel, Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Berlin, Heidelberg Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011, ISBN: 9783642208874 ISBN: 9783642208867</p> <p>URL: <a href="http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10499499">http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10499499</a></p> <p>URL: <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-20887-4">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-20887-4</a></p> <p>URL: <a href="http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/319955">http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/319955</a></p> <p>URL: <a href="http://www.ciando.com/img/bo">http://www.ciando.com/img/bo</a></p>

Lehrveranstaltung L0864: Halbleiterschaltungstechnik	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Wolfgang Krautschneider
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0854: Mathematik IV			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1043)	Vorlesung	2	1
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1044)	Gruppenübung	1	1
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1045)	Hörsaalübung	1	1
Komplexe Funktionen (L1038)	Vorlesung	2	1
Komplexe Funktionen (L1041)	Gruppenübung	1	1
Komplexe Funktionen (L1042)	Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Anusch Taraz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mathematik I - III		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können die grundlegenden Begriffe der Mathematik IV benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können Aufgabenstellungen aus der Mathematik IV mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.</li> <li>Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min (Komplexe Funktionen) + 60 min (Differentialgleichungen 2)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1043: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Grundzüge der Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele für partielle Differentialgleichungen</li> <li>• quasilineare Differentialgleichungen erster Ordnung</li> <li>• Normalformen linearer Differentialgleichungen zweiter Ordnung</li> <li>• harmonische Funktionen und Maximumprinzip</li> <li>• Maximumprinzip für die Wärmeleitungsgleichung</li> <li>• Wellengleichung</li> <li>• Lösungsformel nach Liouville</li> <li>• spezielle Funktionen</li> <li>• Differenzenverfahren</li> <li>• finite Elemente</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>

Lehrveranstaltung L1044: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1045: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1038: Komplexe Funktionen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Grundzüge der Funktionentheorie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen einer komplexen Variable</li> <li>• Komplexe Differentiation</li> <li>• Konforme Abbildungen</li> <li>• Komplexe Integration</li> <li>• Cauchyscher Hauptsatz</li> <li>• Cauchysche Integralformel</li> <li>• Taylor- und Laurent-Reihenentwicklung</li> <li>• Singularitäten und Residuen</li> <li>• Integraltransformationen: Fourier und Laplace-Transformation</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>



Lehrveranstaltung L1041: Komplexe Funktionen	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1042: Komplexe Funktionen	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

## Fachmodule des Schwerpunktes Produktentwicklung und Produktion

Der Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion in der Vertiefung Maschinenbau im Studiengang Allgemeine Ingenieurwissenschaften ermöglicht einen konsekutiven Übergang in den Masterstudiengang Produktentwicklung und Produktion. Es wird der Produktentstehungsprozess mit der systematische und methodische Entwicklung von Produkten inklusive Konzeptentwicklung, Konstruktion, Einsatzes von 3D-CAD- und Produkt Daten Management Systemen, Werkstoffauswahl, Simulation und Test bis hin zur Produktion, deren Planung und Steuerung sowie dem Einsatz von modernen Fertigungsverfahren und Hochleistungswerkstoffen behandelt.

Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0264)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0265)	Hörsaalübung	2	1
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0262)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0263)	Hörsaalübung	2	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dieter Krause		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Konstruktionslehre</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Grundlagen der Werkstoffwissenschaft</li> <li>• Fertigungstechnik</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Wirkprinzipien und Funktionsweisen von Maschinenelementen und grundlegender Elemente der Fluidtechnik zu erklären,</li> <li>• Anforderungen, Auswahlkriterien, Einsatzszenarien, und Praxisbeispiele von komplexen Maschinenelementen zu erläutern,</li> <li>• Berechnungsgrundlagen anzugeben.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegungsberechnungen behandelter komplexer Maschinenelemente und technischer Systeme durchzuführen,</li> <li>• im Modul erlerntes Wissens auf neue Anforderungen und Aufgabenstellungen zu übertragen (Problemlösungskompetenz),</li> <li>• komplexe technische Zeichnungen und Prinzipskizzen zu erschließen,</li> <li>• komplexe Konstruktionen technisch zu bewerten.</li> </ul> <p><i>Personale Kompetenzen</i></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage sich über fachliche Inhalte im Rahmen von aktivierenden Methoden in der Vorlesung auszutauschen.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können erlerntes Wissen in Übungen eigenständig vertiefen.</li> <li>• Studierende sind in der Lage z.B. mithilfe der Vorlesungsaufzeichnung noch nicht verstandene Inhalte zu erarbeiten und zu wiederholen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0264: Vertiefte Konstruktionslehre II	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalte Vertiefte Konstruktionslehre I &amp; II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Dichtungen</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Elemente der Fluidtechnik</li> </ul> <p><b>Hörsaalübung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> </ul> <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0265: Vertiefte Konstruktionslehre II	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Pflicht: Erfolgreiche Teilnahme am Konstruktionsprojekt (Lösungsfindung und Getriebeentwurf) durch erfolgreiches Abschließen aller Testate (ca. drei, Anwesenheitspflicht) sowie Anfertigung der zugehörigen Dokumentation des Projekts (Zeichnungen und schriftliche Ausarbeitung). Die erbrachte Studienleistung ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulprüfung. Es gibt keine Bonusmöglichkeit.
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0262: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Pflicht: Erfolgreiches Bearbeiten der konstruktionsmethodischen Teamarbeit in einer Gruppe und erfolgreiches Erstellen eines Ergebnisberichts in Präsentationsform (ca. 20 - 30 Präsentationsfolien pro Gruppe). Die erbrachte Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. Es gibt keine Bonusmöglichkeit.
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p><b>Vertiefte Konstruktionslehre I &amp; II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzfürhungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Dichtungen</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Elemente der Fluidtechnik</li> </ul> <p><b>Hörsaalübung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzfürhungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> </ul> <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0263: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Pflicht: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des 3D-CAD-Einführungspraktikum sowie erfolgreiches Abschließen der CAD-Modellierungsaufgaben. Die erbrachte Studienleistung ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulprüfung. Es gibt keine Bonusmöglichkeit.
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0596: Großes Konstruktionsprojekt			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Großes Konstruktionsprojekt (L0266)		Testat	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dieter Krause		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre Gestalten</li> <li>• Vertiefte Konstruktionslehre</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Vorgehen zur systematischen Bearbeitung komplexer konstruktiver Aufgabenstellungen darzustellen,</li> <li>• Wirkprinzipien, deren Einsatz und Kombinationsmöglichkeiten zu beschreiben,</li> <li>• Richtlinien des funktions- und fertigungsgerechten Konstruierens zu erläutern,</li> <li>• vertieftes anwendungsbezogenes Wissen über Maschinenelemente wiederzugeben.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Aufgabenstellungen zu analysieren und prinzipielle Lösungen in Form von Skizzen zu entwickeln,</li> <li>• prinzipielle Lösungen in einen detaillierten konstruktiven Entwurf zu überführen,</li> <li>• methodisch zu konstruieren und dadurch zielgerichtet konstruktive Aufgabenstellungen zu lösen,</li> <li>• eine technische Dokumentation inklusive aller zum Verständnis der Funktionen nötigen technischen Zeichnungen zu erstellen,</li> <li>• Berechnungen ausgewählter Maschinenelemente detailliert und nachvollziehbar zu dokumentieren.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungen und Technische Zeichnungen innerhalb von Gruppen zu präsentieren und zu diskutieren,</li> <li>• eigne Ergebnisse in der Testatgruppe zu reflektieren.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexen konstruktive Projekte selbstständig zu bearbeiten, sich dabei selbst zu motivieren, sich notwendiges Wissen zu erschließen sowie geeignete Mittel auszuwählen</li> <li>• selbstständig Probleme zu lösen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0266: Großes Konstruktionsprojekt	
<b>Typ</b>	Testat
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff, Dr. Jens Schmidt, Dr. Volker Wollesen
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Das Konstruktionsprojekt gliedert sich in den Entwurf eines Getriebes sowie die Lösungsfindung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Getriebekonstruktion in Einzelarbeit</li> <li>• Lösungsfindung</li> </ul> <p>Erstellen einer Dokumentation</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Rolloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vobiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> <li>• Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</li> </ul>

Modul M1009: Materialwissenschaftliches Praktikum			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Begleitvorlesung zum Materialwissenschaftlichen Praktikum (L1088)		Vorlesung	2
Materialwissenschaftliches Praktikum (L1235)		Laborpraktikum	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Bodo Fiedler		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können einen Überblick über die fachlichen Details von werkstoffwissenschaftlichen Experimenten geben und können ihre Zusammenhänge erklären. Sie können relevante Problemstellungen in fachlicher Sprache beschreiben und kommunizieren. Sie können den typischen Ablauf bei der Lösung praxisnaher Probleme schildern und Ergebnisse präsentieren.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können ihr Grundlagenwissen aus den Werkstoffwissenschaften in die Lösung praktischer Aufgabenstellung transferieren. Sie erkennen und überwinden typische Probleme bei der Umsetzung werkstoffwissenschaftlicher Experimente.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in kleinen Gruppen gemeinsam Experimente aus den Werkstoffwissenschaften durchführen und diese einzeln oder in Gruppen vor Fachpersonen präsentieren und erläutern.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage anhand von zur Verfügung gestellten Unterlagen werkstoffwissenschaftliche Fragestellungen selbstständig zu lösen. Sie sind fähig, eigene Wissenslücken anhand vorgegebener Quellen zu schließen sowie Fachthemen eigenständig zu erarbeiten.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Kolloquium		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	1,5 h schriftliche Klausur (50%) zur Vorlesung		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1088: Begleitvorlesung zum Materialwissenschaftlichen Praktikum	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Patrick Huber
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Vermittlung von physikalisch-chemischen und experimentellen Grundlagen zum Verständnis der folgenden aufgeführten Versuche, wobei in Klammern stichwortartig die jeweiligen Grundlagen genauer spezifiziert sind: 1. Zustandsdiagramm, Wärmebehandlung, Härtemessung (Thermodynamik, elastische Eigenschaften von Festkörpern) 2. Kerbschlagbiegeversuch (Elastische Eigenschaften von Festkörpern) 3. Vorgänge bei der Erstarrung von Metallen (Thermodynamik und Kinetik des fest-flüssig Phasenübergangs) 4. Zugversuch (Elastische Eigenschaften von Festkörpern) 5. Identifizierung von Kunststoffen (Polymerphysik) 6. Faserverstärkte Kunststoffe (Physikalische Grundlagen von Kompositmaterialien) 7. Herstellung und Gefüge keramischer Werkstoffe (physikalisch-chemische Grundlagen der Keramiksynthese) 8. Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe (elastische Eigenschaften von Festkörpern und Kompositmaterialien)
<b>Literatur</b>	William D. Callister und David G. Rethwisch, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley&Sons, Asia (2011)  William D. Callister, Materials Science and Technology, Wiley& Sons, Inc. (2007)

<b>Lehrveranstaltung L1235: Materialwissenschaftliches Praktikum</b>	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
<b>Dozenten</b>	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Stefan Müller, Prof. Patrick Huber, Prof. Gerold Schneider, Prof. Jörg Weißmüller
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	8 Versuche: Zustandsdiagramm, Wärmebehandlung, Härtemessung Kerbschlagbiegeversuch Vorgänge bei der Erstarrung von Metallen Zugversuch Identifizierung von Kunststoffen Faserverstärkte Kunststoffe Herstellung und Gefüge keramischer Werkstoffe Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe
<b>Literatur</b>	Vorlesungsunterlagen Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I & II



Modul M0726: Produktionstechnologie			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Grundlagen der Werkzeugmaschinen (L0689)	Vorlesung	3	3
Umform- und Zerspantechnologie (L0613)	Vorlesung	2	2
Umform- und Zerspantechnologie (L0614)	Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Wolfgang Hintze		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine Leistungsnachweise erforderlich  Grundpraktikum empfohlen  Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Elektrotechnik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können ...  <ul style="list-style-type: none"> <li>die Grundlagen der Spanantstehung sowie Wirkmechanismen und Modelle der Zerspantung erläutern.</li> <li>Methoden und Parameter zur Auslegung und Analyse von Umform- und Zerspantungprozessen sowie Werkzeugen erläutern.</li> <li>Fachbegriffe des Werkzeugmaschinenbaus erklären und einen Überblick über Trends im Werkzeugmaschinenbau geben.</li> <li>Arten, Aufbau und Funktion von CNC-Maschinen erläutern sowie einen Überblick über Mehrmaschinenysteme geben.</li> <li>Ausrüstungskomponenten erklären.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage ...  <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkzeuggeometrie, Schneidstoff und Prozessparameter sowie geeignete Messtechnik entsprechend der Bearbeitungsaufgabe auszuwählen.</li> <li>bei der Spanantstehung auftretende Kräfte und Temperaturen einzuschätzen.</li> <li>für die Bauteilbearbeitung geeignete Werkzeugmaschinen auszuwählen und NC-Programme fürs Drehen und Fräsen zu erstellen.</li> <li>die Güte einer Werkzeugmaschine zu beurteilen und vorhandene Schwachstellen aufzudecken.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können, ...  <ul style="list-style-type: none"> <li>im Produktionsumfeld mit Fachpersonal auf fachlicher Ebene Lösungen entwickeln und Entscheidungen vertreten.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig, ...  <ul style="list-style-type: none"> <li>mit Hilfe von Hinweisen eigenständig Zerspantungprozesse auszulegen.</li> <li>mit Hilfe von Hinweisen eigenständig NC-Programme zu erstellen.</li> <li>mit Hilfe von Hinweisen eigenständig unter Berücksichtigung entsprechender Anforderungen Werkzeugmaschinen auszuwählen.</li> <li>eigene Stärken und Schwächen allgemein einzuschätzen.</li> <li>ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte zu definieren.</li> <li>mögliche Konsequenzen ihres beruflichen Handelns einzuschätzen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0689: Grundlagen der Werkzeugmaschinen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Thorsten Schüppstuhl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Begriffe und Trends im Werkzeugmaschinenbau</p> <p>CNC-Steuerungen</p> <p>NC-Programmierung und NC-Programmiersysteme</p> <p>Arten, Aufbau und Funktion von CNC-Maschinen</p> <p>Mehrmaschinensysteme</p> <p>Ausrüstungskomponenten für Werkzeugmaschinen</p> <p>Beurteilung von Werkzeugmaschinen</p>
<b>Literatur</b>	<p>Conrad, K.J</p> <p><i>Taschenbuch der Werkzeugmaschinen</i></p> <p>9783446406414</p> <p>Fachbuchverlag 2006</p> <p>Perović, Božina</p> <p><i>Spanende Werkzeugmaschinen - Ausführungsformen und Vergleichstabellen</i></p> <p>ISBN: 3540899529</p> <p>Berlin [u.a.]: Springer, 2009</p> <p>Weck, Manfred</p> <p><i>Werkzeugmaschinen 1 - Maschinenarten und Anwendungsbereiche</i></p> <p>ISBN: 9783540225041</p> <p>Berlin [u.a.]: Springer, 2005</p> <p>Weck, Manfred; Brecher, Christian</p> <p><i>Werkzeugmaschinen 4 - Automatisierung von Maschinen und Anlagen</i></p> <p>ISBN: 3540225072</p> <p>Berlin [u.a.]: Springer, 2006</p> <p>Weck, Manfred; Brecher, Christian</p> <p><i>Werkzeugmaschinen 5 - Messtechnische Untersuchung und Beurteilung, dynamische Stabilität</i></p> <p>ISBN: 3540225056</p> <p>Berlin [u.a.]: Springer, 2006</p>

Lehrveranstaltung L0613: Umform- und Zerspantechnologie	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Wolfgang Hintze
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermomechanische / werkstoffliche Wirkmechanismen und Modelle der Umformung / Zerspanung</li> <li>• Spanbildung, Kräfte, Temperaturen beim Zerspanen mit definierter / undefinierter Schneide</li> <li>• Verschleißmechanismen und -formen</li> <li>• Umformbarkeit und Zerspanbarkeit von Werkstoffen, Bearbeitungsprobleme im Leichtbau</li> <li>• Schneidstoffe und Beschichtungen</li> <li>• Methoden und Parameter zur Auslegung und Analyse von Umform- und Zerspanprozessen sowie -werkzeugen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Lange, K.; Umformtechnik Grundlagen, 2. Auflage, Springer (2002)</p> <p>Tönshoff, H.; Spanen Grundlagen, 2. Auflage, Springer Verlag (2004)</p> <p>König, W., Klocke, F.; Fertigungsverfahren Bd. 4 <i>Massivumformung</i>, 4. Auflage, VDI-Verlag (1996)</p> <p>König, W., Klocke, F.; Fertigungsverfahren Bd. 5 <i>Blechbearbeitung</i>, 3. Auflage, VDI-Verlag (1995)</p> <p>Klocke, F., König, W.; Fertigungsverfahren <i>Schleifen, Honen, Läppen</i>, 4. Auflage, Springer Verlag (2005)</p> <p>König, W., Klocke, F.; Fertigungsverfahren <i>Drehen, Fräsen, Bohren</i>, 7. Auflage, Springer Verlag (2002)</p>

Lehrveranstaltung L0614: Umform- und Zerspantechnologie	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Wolfgang Hintze
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0599: Integrierte Produktentwicklung und Leichtbau				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
CAE-Teamprojekt (L0271)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	2	2
Entwicklung von Leichtbau-Produkten (L0270)		Vorlesung	2	2
Integrierte Produktentwicklung I (L0269)		Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dieter Krause			
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Vertiefte Kenntnisse der Konstruktion: Grundlagen der Konstruktionslehre, Konstruktionslehre Gestalten, Vertiefte Konstruktionslehre			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
<b>Fachkompetenz</b>				
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise von 3D-CAD-Systemen, PDM- und FEM-Systemen und deren nachgeschalteten Möglichkeiten erklären</li> <li>• das Zusammenspiel der verschiedenen CAE-Systeme in der Produktentwicklung zu beschreiben</li> </ul>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche CAD- und PDM-Systeme vor dem Hintergrund der erforderlichen Rahmenbedingungen wie z.B. Klassifikationsschemata und Produktstrukturierung zu bewerten</li> <li>• ein beispielhaftes Produkt mit CAD-, PDM- und/oder FEM-Systemen arbeitsteilig zu entwickeln</li> <li>• Leichtbauwerkstoffe anforderungsgerecht auszuwählen</li> </ul>			
<b>Personale Kompetenzen</b>				
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind fähig: <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Gruppendiskussion einen Projektplan zu erstellen und Aufgaben zu verteilen</li> <li>• Arbeitsergebnisse in Gruppen, u.a. auch als Präsentation zu vertreten</li> </ul>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich eigenständig in ein CAE-Tool einarbeiten und ihren Aufgabenteil zu erfüllen</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84			
<b>Leistungspunkte</b>	6			
<b>Prüfung</b>	Klausur			
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht			

Lehrveranstaltung L0271: CAE-Teamprojekt	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Einführung in die verwendeten Softwaresysteme (Creo, Windchill, Hyperworks)</li> <li>• Teambildung, Aufgabenverteilung und Erstellung eines Projektplans</li> <li>• Gemeinsame Erstellung eines Produktes aus CAD-Modellen unterstützt durch FEM-Berechnungen und PDM-System</li> <li>• Realisierung ausgewählter Bauteile durch 3D-Drucker</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse</li> </ul> <p><b>Beschreibung</b></p> <p>Bestandteil des Moduls ist ein projektbasiertes, teamorientiertes CAE-Praktikum nach der PBL-Methode, im Rahmen dessen die Studierenden den Umgang mit modernen CAD-, PDM- und FEM-Systemen (Creo, Windchill und Hyperworks) vertiefen sollen. Nach einer kurzen Einführung in die verwendeten Softwaresysteme werden die Studierenden semesterbegleitend in Teamarbeit eine Aufgabenstellung bearbeiten. Ziel ist die gemeinsame Entwicklung eines Produktes in einer PDM-Umgebung aus mehreren CAD-Bauteil-Modellen unter Einbeziehung von FEM-Berechnungen ausgewählter Bauteile, inklusive des 3D-Druckens von Teilen. Die entwickelte Produktkonstruktion muss in Form einer Präsentation gemeinsam vorgestellt werden.</p>
Literatur	-

Lehrveranstaltung L0270: Entwicklung von Leichtbau-Produkten	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichtbauwerkstoffe</li> <li>• Leichtbau-Produktentwicklungsprozess</li> <li>• Auslegung von Leichtbaustrukturen</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, 2005.</li> <li>• Klein, B., „Leichtbau-Konstruktion“, Vieweg &amp; Sohn, Braunschweig, 1989.</li> <li>• Krause, D., „Leichtbau“, In: Handbuch Konstruktion, Hrsg.: Rieg, F., Steinhilper, R., München, Carl Hanser Verlag, 2012.</li> <li>• Schulte, K., Fiedler, B., „Structure and Properties of Composite Materials“, Hamburg, TUHH - TuTech Innovation GmbH, 2005.</li> <li>• Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986.</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0269: Integrierte Produktentwicklung I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Integrierte Produktentwicklung</li> <li>• 3D-CAD-Systeme und CAD-Schnittstellen</li> <li>• Teile- und Stücklistenverwaltung / PDM-Systeme</li> <li>• PDM in unterschiedlichen Branchen</li> <li>• CAD- / PDM-Systemauswahl</li> <li>• Simulation</li> <li>• Bauweisen</li> <li>• Design for X</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung, München, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Lee, K.: Principles of CAD / CAM / CAE Systems, Addison Wesley</li> <li>• Schichtel, M.: Produktdatenmodellierung in der Praxis, München, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Anderl, R.: CAD Schnittstellen, München, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Spur, G., Krause, F.: Das virtuelle Produkt, München, Carl Hanser Verlag</li> </ul>

## Fachmodule des Schwerpunktes Theoretischer Maschinenbau

Inhaltlich erwerben die Absolventen der Vertiefung Theoretischer Maschinenbau grundlagen- und methodenorientiertes maschinenbauliches Wissen und zugeordnete maschinenbauliche Kompetenzen, um durch mathematische Beschreibung, Analyse und Synthese grundlegende technischer Systeme Methoden, Produkte oder Prozesse zu entwickeln. Dabei steht in der Vertiefung Theoretischer Maschinenbau Simulationstechnik, vertiefte Mathematik und Wärmeübertrag im Mittelpunkt. Dies legt auch die Grundlagen für den Wechsel Masterstudiengang Theoretischer Maschinenbau.

Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0264)		Vorlesung	2            2
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0265)		Hörsaalübung	2            1
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0262)		Vorlesung	2            2
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0263)		Hörsaalübung	2            1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dieter Krause		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Konstruktionslehre</li> <li>• Mechanik</li> <li>• Grundlagen der Werkstoffwissenschaft</li> <li>• Fertigungstechnik</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Wirkprinzipien und Funktionsweisen von Maschinenelementen und grundlegender Elemente der Fluidtechnik zu erklären,</li> <li>• Anforderungen, Auswahlkriterien, Einsatzszenarien, und Praxisbeispiele von komplexen Maschinenelementen zu erläutern,</li> <li>• Berechnungsgrundlagen anzugeben.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegungsberechnungen behandelte komplexer Maschinenelemente und technischer Systeme durchzuführen,</li> <li>• im Modul erlerntes Wissens auf neue Anforderungen und Aufgabenstellungen zu übertragen (Problemlösungskompetenz),</li> <li>• komplexe technische Zeichnungen und Prinzipskizzen zu erschließen,</li> <li>• komplexe Konstruktionen technisch zu bewerten.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage sich über fachliche Inhalte im Rahmen von aktivierenden Methoden in der Vorlesung auszutauschen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können erlerntes Wissen in Übungen eigenständig vertiefen.</li> <li>• Studierende sind in der Lage z.B. mithilfe der Vorlesungsaufzeichnung noch nicht verstandene Inhalte zu erarbeiten und zu wiederholen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0264: Vertiefte Konstruktionslehre II	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Inhalte Vertiefte Konstruktionslehre I &amp; II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Dichtungen</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Elemente der Fluidtechnik</li> </ul> <p><b>Hörsaalübung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzführungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vofsiak, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> </ul> <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0265: Vertiefte Konstruktionslehre II	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Pflicht: Erfolgreiche Teilnahme am Konstruktionsprojekt (Lösungsfindung und Getriebeentwurf) durch erfolgreiches Abschließen aller Testate (ca. drei, Anwesenheitspflicht) sowie Anfertigung der zugehörigen Dokumentation des Projekts (Zeichnungen und schriftliche Ausarbeitung). Die erbrachte Studienleistung ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulprüfung. Es gibt keine Bonusmöglichkeit.
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0262: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Pflicht: Erfolgreiches Bearbeiten der konstruktionsmethodischen Teamarbeit in einer Gruppe und erfolgreiches Erstellen eines Ergebnisberichts in Präsentationsform (ca. 20 - 30 Präsentationsfolien pro Gruppe). Die erbrachte Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. Es gibt keine Bonusmöglichkeit.
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p><b>Vertiefte Konstruktionslehre I &amp; II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzfürhungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Dichtungen</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Elemente der Fluidtechnik</li> </ul> <p><b>Hörsaalübung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Wälzfürhungen (Vertiefung)</li> <li>◦ Achsen &amp; Wellen (Vertiefung)</li> <li>◦ Kupplungen &amp; Bremsen</li> <li>◦ Zugmittelgetriebe</li> <li>◦ Zahnradgetriebe</li> <li>◦ Umlaufrädergetriebe</li> <li>◦ Kurbelgetriebe</li> <li>◦ Gleitlager</li> </ul> </li> <li>• Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> </ul> <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0263: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Pflicht: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen des 3D-CAD-Einführungspraktikum sowie erfolgreiches Abschließen der CAD-Modellierungsaufgaben. Die erbrachte Studienleistung ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulprüfung. Es gibt keine Bonusmöglichkeit.
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung



Modul M0596: Großes Konstruktionsprojekt			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Großes Konstruktionsprojekt (L0266)		Testat	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dieter Krause		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre Gestalten</li> <li>• Vertiefte Konstruktionslehre</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Vorgehen zur systematischen Bearbeitung komplexer konstruktiver Aufgabenstellungen darzustellen,</li> <li>• Wirkprinzipien, deren Einsatz und Kombinationsmöglichkeiten zu beschreiben,</li> <li>• Richtlinien des funktions- und fertigungsgerechten Konstruierens zu erläutern,</li> <li>• vertieftes anwendungsbezogenes Wissen über Maschinenelemente wiederzugeben.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Aufgabenstellungen zu analysieren und prinzipielle Lösungen in Form von Skizzen zu entwickeln,</li> <li>• prinzipielle Lösungen in einen detaillierten konstruktiven Entwurf zu überführen,</li> <li>• methodisch zu konstruieren und dadurch zielgerichtet konstruktive Aufgabenstellungen zu lösen,</li> <li>• eine technische Dokumentation inklusive aller zum Verständnis der Funktionen nötigen technischen Zeichnungen zu erstellen,</li> <li>• Berechnungen ausgewählter Maschinenelemente detailliert und nachvollziehbar zu dokumentieren.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungen und Technische Zeichnungen innerhalb von Gruppen zu präsentieren und zu diskutieren,</li> <li>• eigne Ergebnisse in der Testatgruppe zu reflektieren.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexen konstruktive Projekte selbstständig zu bearbeiten, sich dabei selbst zu motivieren, sich notwendiges Wissen zu erschließen sowie geeignete Mittel auszuwählen</li> <li>• selbstständig Probleme zu lösen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0266: Großes Konstruktionsprojekt	
<b>Typ</b>	Testat
<b>SWS</b>	4
<b>LP</b>	6
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff, Dr. Jens Schmidt, Dr. Volker Wollesen
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Das Konstruktionsprojekt gliedert sich in den Entwurf eines Getriebes sowie die Lösungsfindung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Getriebekonstruktion in Einzelarbeit</li> <li>• Lösungsfindung</li> </ul> <p>Erstellen einer Dokumentation</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag.</li> <li>• Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage.</li> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vobiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.</li> <li>• Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</li> </ul>

Modul M0684: Wärmeübertragung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Wärmeübertragung (L0458)		Vorlesung	3
Wärmeübertragung (L0459)		Hörsaalübung	2
		<b>LP</b>	
			5
			1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Andreas Moschallski		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Technische Thermodynamik I, II und Strömungsmechanik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können		
	- die verschiedenen physikalischen Mechanismen der Wärmeübertragung wiedergeben,		
	- die Fachbegriffe erläutern,		
	- komplexe Wärmeübertragungsvorgänge kritisch analysieren.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	- die Physik der Wärmeübertragung verstehen,		
	- komplexe Wärmeübertragungsvorgänge berechnen und bewerten,		
	- Übungsaufgaben selbstständig und in Kleingruppen lösen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eine komplexe Aufgabenstellung eigenständig bearbeiten sowie die Ergebnisse kritisch analysieren. Ein qualifizierter Austausch mit anderen Studierenden ist dabei gegeben.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mediziningieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0458: Wärmeübertragung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	5
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Dr. Andreas Moschallski
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Dimensionsanalyse, Wärmeleitung, konvektiver Wärmeübergang (natürliche Konvektion, erzwungene Konvektion) Zweiphasen-Wärmeübergang (Verdampfung, Kondensation), Wärmeübergang durch Strahlung, Wärmetechnische Apparate, Messmethoden
<b>Literatur</b>	- Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung, 3. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2014 - Herwig, H.: Wärmeübertragung von A-Z, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000 - Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1996

<b>Lehrveranstaltung L0459: Wärmeübertragung</b>	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Andreas Moschallski
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1320: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme (L1822)		Vorlesung	2              2
Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme (L1824)		Fachlabor	1              2
Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme (L1823)		Hörsaalübung	1              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Uwe Weltin		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Mechanik, Regelungstechnik und Elektrotechnik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können Methoden und Berechnungen zum Entwerfen, Modellieren, Simulieren und Optimieren mechatronischer Systeme beschreiben.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage moderne Algorithmen zur Modellierung mechatronischer Systeme anzuwenden. Sie können einfache Systeme identifizieren, simulieren, entwerfen und im Labor praktisch umsetzen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können lösungsorientiert in heterogenen Kleingruppen arbeiten und zielgruppengerecht Arbeitsergebnisse darstellen.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage Lücken in ihrem Vorwissen zu erkennen und eigenständig zu schließen. Sie können angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte definieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1822: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Uwe Weltin
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Mechatronischer Entwurf  Modellbildung  Modellidentifikation  Numerische Methoden zur Simulation  Anwendungen und Beispiele in Matlab® und Simulink®
<b>Literatur</b>	Skript zur Veranstaltung  Weitere Literatur in der Veranstaltung

Lehrveranstaltung L1824: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme	
Typ	Fachlabor
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1823: Simulation und Entwurf mechatronischer Systeme	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0854: Mathematik IV			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1043)	Vorlesung	2	1
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1044)	Gruppenübung	1	1
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1045)	Hörsaalübung	1	1
Komplexe Funktionen (L1038)	Vorlesung	2	1
Komplexe Funktionen (L1041)	Gruppenübung	1	1
Komplexe Funktionen (L1042)	Hörsaalübung	1	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Anusch Taraz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mathematik I - III		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können die grundlegenden Begriffe der Mathematik IV benennen und anhand von Beispielen erklären.</li> <li>Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern.</li> <li>Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können Aufgabenstellungen aus der Mathematik IV mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen.</li> <li>Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren.</li> <li>Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache.</li> <li>Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.</li> <li>Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	60 min (Komplexe Funktionen) + 60 min (Differentialgleichungen 2)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1043: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Grundzüge der Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele für partielle Differentialgleichungen</li> <li>• quasilineare Differentialgleichungen erster Ordnung</li> <li>• Normalformen linearer Differentialgleichungen zweiter Ordnung</li> <li>• harmonische Funktionen und Maximumprinzip</li> <li>• Maximumprinzip für die Wärmeleitungsgleichung</li> <li>• Wellengleichung</li> <li>• Lösungsformel nach Liouville</li> <li>• spezielle Funktionen</li> <li>• Differenzenverfahren</li> <li>• finite Elemente</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>

Lehrveranstaltung L1044: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1045: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1038: Komplexe Funktionen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Grundzüge der Funktionentheorie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen einer komplexen Variable</li> <li>• Komplexe Differentiation</li> <li>• Konforme Abbildungen</li> <li>• Komplexe Integration</li> <li>• Cauchyscher Hauptsatz</li> <li>• Cauchysche Integralformel</li> <li>• Taylor- und Laurent-Reihenentwicklung</li> <li>• Singularitäten und Residuen</li> <li>• Integraltransformationen: Fourier und Laplace-Transformation</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html">http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/index.html</a></li> </ul>



Lehrveranstaltung L1041: Komplexe Funktionen	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1042: Komplexe Funktionen	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

## Fachmodule der Vertiefung Verfahrenstechnik

Die Absolventen haben ein Grundlagenwissen auf den Gebieten der Mathematik, Physik, Chemie, Biologie und Mechanik erworben. Es befähigt sie, die in der Verfahrenstechnik und angrenzenden Disziplinen auftretenden Phänomene zu verstehen. Sie haben die grundlegenden Prinzipien der Verfahrenstechnik zur Modellierung und Simulation chemischer Reaktionen und biologischer Prozesse, von Energie-, Stoff- und Impulstransportprozessen sowie von Trennprozessen auf der Mikro-, Meso- und Makroskala sowie zum Betrieb entsprechender Anlagen verstanden. Sie sind mit den Grundzügen der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik vertraut.

Die Absolventen sind in der Lage,

- fachliche Probleme grundlagenorientiert zu identifizieren, zu abstrahieren, zu formulieren und ganzheitlich zu lösen;
- Produkte, Prozesse und Methoden ihrer Disziplin auf systemtechnischer Basis zu durchdringen, zu analysieren und zu bewerten;
- passende Analyse-, Modellierungs-, Simulations- und Optimierungsmethoden auszuwählen und anzuwenden;
- Literaturrecherchen durchzuführen sowie Datenbanken und andere Informationsquellen für ihre Arbeit zu nutzen;
- selbstständig Experimente zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren;
- ein Masterstudium mit Bezug zu Verfahrenstechnik oder Chemieingenieurwesen erfolgreich zu absolvieren.

Die Absolventen haben

- die Fähigkeit, Entwürfe für Maschinen, Apparate und Prozesse nach spezifizierten Anforderungen zu erarbeiten;
- ein grundlegendes Verständnis für Entwurfsmethoden und die Fähigkeit, diese anzuwenden;
- die Fähigkeit, Theorie und Praxis zu kombinieren, um ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen methodisch-grundlagenorientiert zu analysieren und zu lösen;
- ein Verständnis für anwendbare Techniken und Methoden und für deren Grenzen;
- die Fähigkeit, ihr Wissen auf unterschiedlichen Gebieten unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, ökologischer und wirtschaftlicher Erfordernisse verantwortungsbewusst anzuwenden und eigenverantwortlich zu vertiefen;
- ein Verständnis für rechtliche Fragestellungen im Zusammenhang mit verfahrenstechnischen Prozessen und Produktionsanlagen;
- die Fähigkeit, Projekte zu organisieren und durchzuführen;
- die Fähigkeit, mit Fachleuten anderer Disziplinen zusammenzuarbeiten;
- die Fähigkeit, die Ergebnisse ihrer Arbeit schriftlich und mündlich verständlich darzustellen;
- ein Bewusstsein für die nicht-technischen Auswirkungen der Ingenieurtätigkeit.

Die Absolventen haben in ihrem Studium Schlüsselqualifikationen erworben, die sie dazu befähigen

- über Inhalte und Probleme der Verfahrenstechnik mit Fachleuten und Laien in deutscher und englischer Sprache zu kommunizieren;
- sowohl einzeln als auch in (internationalen) Gruppen selbstständig zu arbeiten;
- die erworbenen Kenntnisse lebenslang zu erweitern und vertiefen;
- verfahrenstechnische Problemstellungen in einem größeren gesellschaftlichen Kontext zu bewerten.

Die Absolventen können eine Ingenieurtätigkeit in verschiedenen Tätigkeitsfeldern der Verfahrenstechnik verantwortungsvoll und kompetent ausüben und sind berechtigt, die Berufsbezeichnung „Ingenieur“ im Sinne der Ingenieurgesetze (IngG) der Länder zu führen.

Modul M0886: Grundlagen der Verfahrenstechnik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Einführung in die VT/BioVT (L0829)	Vorlesung	2	1
Grundlagen der Werkstofftechnik (L0830)	Vorlesung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Michael Schlüter		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einen Überblick über die wichtigsten Themenfelder der Verfahrenstechnik und Bioverfahrenstechnik zu geben,</li> <li>• einige Arbeitsmethoden für verschiedene Teilgebiete der Verfahrenstechnik zu erklären.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<p>Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine technische Zeichnung zu lesen und zu erstellen,</li> <li>• die wichtigsten Umwelttechnologien für die Wasser- und Abluftreinigung zu beschreiben</li> <li>• mit Hilfe von Hinweisen eigenständig typische verfahrenstechnische und biotechnologische Prozesse grob zu beschreiben.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden können:		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren,</li> <li>• angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihren Lernstand selbstständig einzuschätzen und ihre Schwächen und Stärken auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik und Bioverfahrenstechnik zu reflektieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 34, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	3		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		

<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht
---	---

<b>Lehrveranstaltung L0829: Einführung in die VT/BioVT</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dozenten des SD V
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Die Professoren und Dozenten der verschiedenen Institute der TUHH stellen ihre Lehre und Forschungsgebiete vor und geben den Studierenden dabei einen Überblick über die Studiengänge und die Möglichkeiten der wissenschaftlichen Arbeit in den Bereichen Verfahrenstechnik und Bioverfahrenstechnik.
<b>Literatur</b>	s. StudIP

<b>Lehrveranstaltung L0830: Grundlagen der Werkstofftechnik</b>	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Dr. Marko Hoffmann
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Atomaufbau und Bindungen</li> <li>• Strukturen der Festkörper</li> <li>• Miller'sche Indizes,</li> <li>• Gitterbaufehler</li> <li>• Gefüge</li> <li>• Diffusion</li> <li>• Mechanische Eigenschaften</li> <li>• Versetzungen und Verfestigungen</li> <li>• Phasenumwandlungen</li> <li>• Zustandsdiagramme, Eisen-Kohlenstoff-Zustandsdiagramm</li> <li>• Metallische Werkstoffe</li> <li>• Korrosion</li> <li>• Polymere Werkstoffe</li> <li>• Keramische Werkstoffe</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bargel, H.-J.; Schulze, G. (Hrsg.): Werkstoffkunde. Berlin u.a., Springer Vieweg, 2012.</li> <li>• Bergmann, W.: Werkstofftechnik 1. München u.a., Hanser, 2009.</li> <li>• Bergmann, W.: Werkstofftechnik 2. München u.a., Hanser, 2008.</li> <li>• Callister, W. D.; Rethwisch, D. G.: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik: eine Einführung, Übersetzungshrg.: Scheffler, M., 1. Auflage, Weinheim, Wiley-VCH, 2013.</li> <li>• Seidel, W. W., Hahn, F.: Werkstofftechnik. München u.a., Hanser, 2012.</li> </ul>

Modul M0937: Physikalische Chemie			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Physikalische Chemie (L0833)		Vorlesung	2              2
Physikalische Chemie (L0835)		Laborpraktikum	2              1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Hans-Ulrich Moritz		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Vorlesungsinhalte der Module Allgemeine und Anorganische Chemie, Physik für Ingenieure sowie Mathematik I-III.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden sind in der Lage, -die Grundbegriffe der Physikalischen Chemie wiederzugeben - die Grundlagen für Stoff-, Wärme und Impulstransport zusammenzufassen und zu beschreiben - Phasendiagramme zu interpretieren und Geschwindigkeitsgesetze herzuleiten.		
<i>Fertigkeiten</i>	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • (grundlegende) thermodynamische, elektrochemische und kinetische Berechnungen durchzuführen • Anwendungsmöglichkeiten der physikalischen Chemie unter dem Gesichtspunkt der Umweltverträglichkeit zu beurteilen • ihre Kenntnisse auch auf artverwandte Fragestellungen zu übertragen, um thermodynamische, elektrochemische und kinetische Berechnungen durchzuführen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Kleingruppen Experimente planen, vorbereiten, durchführen und sie nach wissenschaftlichen Richtlinien dokumentieren. Die Studierenden sind fähig, im Team ihr fachspezifisches Wissen mündlich zu reflektieren und mit Mitstudierenden und Lehrpersonal zu diskutieren.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihren Wissenstand durch klausurnahe Aufgaben selbstständig einzuschätzen und kontinuierlich zu überprüfen. Die Studierenden können ihre Fachkompetenz selbstständig zum planen, vorbereiten, durchführen von Experimenten anwenden.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 34, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	3		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	180 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0833: Physikalische Chemie	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Hans-Ulrich Moritz, Dr. Werner Pauer
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen (Molekulare Interpretation des Drucks, Gleichverteilungssatz und molekulare Deutung der Temperatur, Maxwell'sche Geschwindigkeitsverteilung)</p> <p>Ideale Gase (Ideales Gasgesetz, ideale Gasmischungen, Dalton'sches Gesetz)</p> <p>Reale Gase (van der Waals-Gleichung und andere Realgasgleichungen, Bewegung von Molekülen - kinetische Gastheorie, Effusion, Graham'sches Gesetz)</p> <p>1. Hauptsatz (Bilanzräume, Begriffsabgrenzungen, innere Energie, molekulare Betrachtung zum mechanischen Wärmeäquivalent, Thermochemie - Enthalpie, Hess'scher Satz, Born-Haber-Kreisprozesse, Kalorimetrie und ihre Anwendung in der online-Wärmebilanzierung chemischer Reaktoren in unterschiedlichen Maßstäben, molare Wärmekapazitäten <math>c_p</math> und <math>c_V</math>, ihre molekulare Interpretation und ihr Bezug zur Schwingungsspektroskopie sowie deren Anwendung in der Prozessanalytik)</p> <p>Triebkraft chemischer Reaktionen (2. und 3. Hauptsatz, reversible Prozesse, Entropie, ihre molekulare Deutung sowie statistische Betrachtung der Entropie, Gibbs-Energie, chemisches Potential, maximale Arbeit, freie Standardenthalpie, Helmholtz-Energie, Reaktionsgrößen und partielle molare Größen)</p> <p>Chemisches Gleichgewicht (Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstanten, ihre Temperatur- und Druckabhängigkeit, pH- und pK-Werte, elektrochemische Gleichgewichte)</p> <p>Einführung in die Kinetik chemischer Reaktionen (Definitionen von Reaktionsgeschwindigkeiten, ihre Temperatur- und Druckabhängigkeit, Arrhenius-Gleichung, einfache und zusammengesetzte Reaktionen, Enzymkatalyse, freie radikalische Polymerisation, Simultanreaktionen, Autokatalyse, homogene und Grundlagen der heterogenen Katalyse, Langmuir-Hinshelwood-, Eley-Rideal-Mechanismus, Hougen-Watson-Kinetik)</p> <p>Einführung in die Transportprozesse (Fundamentale Gleichungen für Stoff-, Wärme-, Impulstransport, molekulare Interpretation der Transportkoeffizienten, dimensionslose Kennzahlen und Kriteriengleichungen)</p> <p>Phasengleichgewichte (Phasenumwandlungsgrößen, mehrphasige Einkomponentensysteme, Clausius-Clapeyron'sche Gleichung, Antoine-Gleichung, Zustandsdiagramm, Raoult'sches Gesetz, Siedepunkterhöhung, Gefrierpunktserniedrigung u. a. kolligative Eigenschaften, Gibbs'sche Phasenregel, flüssige Mischungen mit gemeinsamer Gasphase, Dampfdruckdiagramm, Siedediagramm, Verteilungsgesetze (Henry, Nernst), McCabe-Thiele-Diagramm, Einführung kontinuierliche Destillation u. adiabatische Rektifikation)</p> <p>Grenzflächengleichgewichte (Oberflächen-, Grenzflächenspannung, Adsorption, Physisorption, Chemisorption, Adsorptionsisothermen, Kolloide)</p>
<b>Literatur</b>	<p>P. W. Atkins, J. de Paula: Physikalische Chemie, 5. Auflage, Wiley-VCH, 2013</p> <p>P. W. Atkins, J. de Paula: Kurzlehrbuch Physikalische Chemie, 4. Auflage, Wiley-VCH, 2008</p> <p>G. Wedler, H.-J. Freund: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 6. Auflage, Wiley-VCH, 2012</p> <p>R. Reich: Thermodynamik - Grundlagen u. Anwendungen in der allgemeinen Chemie, 2. Auflage, Wiley-VCH, 1993</p> <p>U. Nickel: Lehrbuch der Thermodynamik - Eine verständliche Einführung, 2. Auflage, PhysChem-Verlag, 2011</p>

Lehrveranstaltung L0835: Physikalische Chemie	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Hans-Ulrich Moritz, Dr. Werner Pauer
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist eine fristgerechte Anmeldung und die Teilnahme an der <b>Sicherheitsbelehrung!</b> Das aktuelle etwa 100 seitige <b>Praktikumsskript</b> können Sie auch in Stud.IP herunterladen und selbstständig drucken.</p> <p>Es werden von jeder Zweiergruppe sechs Versuche an sechs Versuchstagen durchgeführt und protokolliert. Die Messdaten werden von jeder Gruppe unter Berücksichtigung der Informationen zur Fehlerrechnung (vgl. Skriptum) ausgewertet und die Versuchsergebnisse in Protokollen dokumentiert. Die Studierenden erhalten Anleitung zu wissenschaftlichem Protokollieren und Schreiben sowie Feedback zu ihrer Umsetzung in den eigenen Protokollen. Vor der praktischen Durchführung der Versuche findet ein Kolloquium statt, in dem die Studierenden die theoretischen Grundlagen der Versuche sowie deren Umsetzung in die Praxis erläutern, reflektieren und diskutieren.</p> <p>Versuche werden zu folgenden Themen durchgeführt:</p> <p><b>Reaktionskinetik</b> (Oxidation von Jodwasserstoffsäure mit Wasserstoffperoxid bei verschiedenen Reaktionstemperaturen, Bestimmung der Arrhenius'schen Aktivierungsenergie)</p> <p><b>Gefrierpunktniedrigung</b> (Bestimmung der Molmassen mehrerer organischer und anorganischer Substanzen durch Gefrierpunktniedrigung wässriger Lösungen mit Hilfe der Beckmann'schen Apparatur)</p> <p><b>Ionenwanderung</b> (Bestimmung der Ionenbeweglichkeit in der Nernst'schen U-Rohrapparatur durch Messung der Ionenwanderung im Gleichspannungsfeld. Bestimmung des Ionenradiuses.)</p> <p><b>Viskosimetrie</b> (Molmassenbestimmung zweier wasserlöslicher Polymerer durch viskosimetrische Messung ihrer Verdünnungsreihen mit Ubbelohde-Viskosimetern)</p> <p><b>Neutralisationswärme</b> (Bestimmung der Neutralisationswärmen verschiedener Säuren in einem quasi-adiabaten Dewar-Kalorimeter. Messung der Kalorimeter-Konstante (Newtonsches Abkühlungsgesetz) und Ermittlung der Neutralisationswärmen ein- und mehrbasiger Säuren verschiedener Konzentration)</p> <p><b>Oberflächenspannung</b> (Bestimmung des Kapillarradius eines Blasendruck-Tensiometers. Bestimmung des Einflusses der Kettenlänge und der Position der polaren Gruppe auf die Oberflächenspannung. Bestimmung der Oberflächenspannung unterschiedlich stark konzentrierter Tensidlösungen, Ermittlung der kritischen Micellbildungskonzentration (cmc). Bestimmung der Temperaturabhängigkeit der Oberflächenspannung von Wasser, EÖTVÖS-Konstante)</p>
<b>Literatur</b>	<p>Skript zum Chemiepraktikum III für Verfahrenstechniker, jeweils aktuelle Version, ca. 100 Seiten, PDF-Datei zum Download unter <a href="http://www.chemie.uni-hamburg.de/studium/nebenfach/tuhh3/studium/nebenfach/tuhh3/studium/nebenfach/tuhh3/Praktikum_2013_2014.html">http://www.chemie.uni-hamburg.de/studium/nebenfach/tuhh3/studium/nebenfach/tuhh3/studium/nebenfach/tuhh3/Praktikum_2013_2014.html</a></p>

Modul M0536: Grundlagen der Strömungsmechanik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Grundlagen der Strömungsmechanik (L0091)	Vorlesung	2	4
Strömungsmechanik für die Verfahrenstechnik (L0092)	Hörsaalübung	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Michael Schlüter		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik I+II+III</li> <li>• Technische Mechanik I+II</li> <li>• Technische Thermodynamik I+II</li> <li>• Arbeiten mit Kräftebilanzen</li> <li>• Vereinfachen und Lösen von partiellen Differentialgleichungen</li> <li>• Integralrechnung</li> </ul>		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Studierende können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Unterschiede verschiedener Strömungsformen erklären,</li> <li>• einen Überblick über die verschiedenen Anwendungen des Reynold'schen Transporttheorems in der Verfahrenstechnik geben,</li> <li>• die Vereinfachungen der Kontinuitäts- und Navier-Stokes-Gleichungen unter Einbeziehung der physikalischen Randbedingungen erläutern.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inkompressible Strömungen physikalisch zu beschreiben und mathematisch zu modellieren</li> <li>• Unter Nutzung von Vereinfachungen die Grundgleichungen der Strömungsmechanik so weit zu reduzieren, dass eine quantitative Lösung z.B. durch Integration möglich ist.</li> <li>• In einer technischen Aufgabenstellung zu beurteilen, welche theoretischen Modelle zur Beschreibung der auftretenden Strömungsphänomene anzuwenden sind.</li> <li>• Das erlernte Wissen auf verschiedene ingenieurwissenschaftlich relevante Strömungsformen anzuwenden</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, selbstständig in einer interdisziplinären Kleingruppe Lösungsansätze und Probleme im Bereich der Strömungsmechanik zu diskutieren und</li> <li>• können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse innerhalb der Gruppe in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während Kleintruppenübungen) sowie</li> <li>• sind in der Lage, Lösungen zu Übungsaufgaben, die sie eigenständig erarbeitet haben, mündlich zu erläutern und zu präsentieren und auch selbst weitergehende Fragen zu entwickeln und zu stellen.</li> </ul> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, selbstständig weitführende Literatur zum Thema zu beschaffen sich Wissen daraus zu erschließen,</li> <li>• sind in der Lage, selbstständig Aufgaben zum Thema zu lösen und anhand des gegebenen Feedbacks ihren Lernstand einzuschätzen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	3 Stunden		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0091: Grundlagen der Strömungsmechanik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Michael Schlüter
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffgrößen und physikalische Eigenschaften</li> <li>• Hydrostatik</li> <li>• Integrale Bilanzen - Stromfadentheorie</li> <li>• Integrale Bilanzen - Erhaltungssätze</li> <li>• Differentielle Bilanzen - Navier Stokes Gleichungen</li> <li>• Wirbelfreie Strömungen - Potenzialströmungen</li> <li>• Umströmung von Körpern - Ähnlichkeitstheorie</li> <li>• Turbulente Strömungen</li> <li>• Kompressible Strömungen</li> <li>• Rohrhydraulik</li> <li>• Turbomaschinen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crowe, C. T.: Engineering fluid mechanics. Wiley, New York, 2009.</li> <li>2. Durst, F.: Strömungsmechanik: Einführung in die Theorie der Strömungen von Fluiden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006.</li> <li>3. Fox, R.W.; et al.: Introduction to Fluid Mechanics. J. Wiley &amp; Sons, 1994</li> <li>4. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Physik und die mathematische Modellierung von Strömungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006</li> <li>5. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Einführung in die Physik von technischen Strömungen: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008</li> <li>6. Kuhlmann, H.C.: Strömungsmechanik. München, Pearson Studium, 2007</li> <li>7. Oertl, H.: Strömungsmechanik: Grundlagen, Grundgleichungen, Lösungsmethoden, Softwarebeispiele. Vieweg+ Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009</li> <li>8. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre. Verlag de Gruyter, Berlin, New York, 2007</li> <li>9. Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik 1: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008</li> <li>10. Schlichting, H. : Grenzschicht-Theorie. Springer-Verlag, Berlin, 2006</li> <li>11. van Dyke, M.: An Album of Fluid Motion. The Parabolic Press, Stanford California, 1882.</li> <li>12. White, F.: Fluid Mechanics, Mcgraw-Hill, ISBN-10: 0071311211, ISBN-13: 978-0071311212, 2011</li> </ol>

Lehrveranstaltung L0092: Strömungsmechanik für die Verfahrenstechnik	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Michael Schlüter
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	In der Hörsaalübung werden die Inhalte der Vorlesung weiter vertieft und in die praktische Anwendung überführt. Dies geschieht anhand von Beispielaufgaben aus der Praxis, die den Studierenden nach der Vorlesung zum Download bereitgestellt werden. Die Studierenden sollen diese Aufgaben mit Hilfe des Vorlesungsstoffes eigenständig oder in Gruppen lösen. Die Lösung wird dann mit Studierenden unter wissenschaftlicher Anleitung diskutiert, wobei Aufgabenteile an der Tafel präsentiert werden. Am Ende der Hörsaalübung wird die Aufgabe an der Tafel korrekt vorgerechnet. Parallel zur Hörsaalübung finden Tutorien statt, bei denen die Studierenden in Kleingruppen Klausuraufgaben unter Zeitvorgabe rechnen und die Lösung anschließend diskutieren
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crowe, C. T.: Engineering fluid mechanics. Wiley, New York, 2009.</li> <li>2. Durst, F.: Strömungsmechanik: Einführung in die Theorie der Strömungen von Fluiden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006.</li> <li>3. Fox, R.W.; et al.: Introduction to Fluid Mechanics. J. Wiley &amp; Sons, 1994</li> <li>4. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Physik und die mathematische Modellierung von Strömungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006</li> <li>5. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Einführung in die Physik von technischen Strömungen: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008</li> <li>6. Kuhlmann, H.C.: Strömungsmechanik. München, Pearson Studium, 2007</li> <li>7. Oertl, H.: Strömungsmechanik: Grundlagen, Grundgleichungen, Lösungsmethoden, Softwarebeispiele. Vieweg+ Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009</li> <li>8. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre. Verlag de Gruyter, Berlin, New York, 2007</li> <li>9. Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik 1: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008</li> <li>10. Schlichting, H. : Grenzschicht-Theorie. Springer-Verlag, Berlin, 2006</li> <li>11. van Dyke, M.: An Album of Fluid Motion. The Parabolic Press, Stanford California, 1882.</li> <li>12. White, F.: Fluid Mechanics, Mcgraw-Hill, ISBN-10: 0071311211, ISBN-13: 978-0071311212, 2011</li> </ol>



Modul M0544: Mischphasenthermodynamik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Thermodynamik III (L0114)		Vorlesung	2              2
Thermodynamik III (L0140)		Gruppenübung	1              2
Thermodynamik III (L0142)		Hörsaalübung	1              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Irina Smirnova		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mathematik, Physikalische Chemie, Thermodynamik I und II		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erlernen beginnend von den Grundlagen der Thermodynamik die mathematischen Werkzeuge um thermodynamische Gleichgewichtszustände zu beschreiben.</li> <li>• Sie erfahren, wie sich thermodynamische Eigenschaften durch die Mischung von Stoffen verändern und erlernen Konzepte, durch die sich diese Eigenschaften auch in Mischungen beschreiben lassen.</li> <li>• Sie lernen anschließend, wie Phasengleichgewichtszustände beschrieben werden können und welche Phänomene im Gleichgewicht zwischen verschiedenen Phasen (Dampf, Flüssig, Fest) auftreten können. Weiterhin erlernen sie die Grundlagen zur Beschreibung von Reaktionsgleichgewichten.</li> <li>• Das Phasengleichgewicht wird hierbei jeweils anhand einer Reihe praxisrelevanter Systeme erläutert und die notwendigen Kenntnisse zur Darstellung und Interpretation der auftretenden Gleichgewichtszustände vermittelt.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten können unter Anwendung des erlangten Wissens geeignete Beziehungen zur Beschreibung verschiedener Gleichgewichtszustände auswählen und wissen diese sinnvoll zu vereinfachen.</li> <li>• Sie kennen geeignete Modelle zur Beschreibung des Gleichgewichtes und können die mathematischen Beziehungen lösen.</li> <li>• Sie sind dabei in der Lage die benötigten Stoffdaten sowie benötigte Modellparameter für bestimmte Anwendungsfälle selbstständig aus geeigneten Quellen zu beschaffen.</li> <li>• Insbesondere sind sie in der Lage, neben Reinstoffen auch die Eigenschaften von Stoffmischungen sinnvoll zu beschreiben.</li> <li>• Sie können auftretende Phasengleichgewichtszustände graphisch darzustellen und die zugrundeliegenden Phänomene interpretieren.</li> <li>• Die Studierenden sind durch das erlangte Wissen in der Lage grundlegende Phänomene in verfahrenstechnischen Apparaten aus der Trenn- und der Reaktionstechnik zu interpretieren und quantitativ zu beschreiben.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse in den Tutorien mündlich präsentieren		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und deren Qualität zu beurteilen.</li> <li>◦ Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender, klausurnaher Aufgaben kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten; Theorie und Rechenaufgaben (schriftlich)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0114: Thermodynamik III	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung: Anwendungen der Mischphasenthermodynamik</li> <li>2. Thermodynamische Beziehungen in Mehrkomponentensystemen: Fundamentalgleichungen, chemisches Potential, Fugazität</li> <li>3. Phasengleichgewichte von Reinstoffen: Thermodynamisches Gleichgewicht, Dampfdruck, Gibbs'sche Phasenregel</li> <li>4. Zustandsgleichungen: Virialgleichungen, van-der-Waals Gleichung, generalisierte Zustandsgleichungen</li> <li>5. Mischungsgrößen: Ideale und reale Mischungen, Exzessgrößen, partiell molare Größen</li> <li>6. Dampf-Flüssig-Gleichgewichte: binäre Systeme, Azeotrope, Phasengleichgewichtbeziehung</li> <li>7. Gas-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingungen, Henry-Koeffizient</li> <li>8. <math>G^E</math>-Modelle: Hildebrand-Modell, Flory-Huggins-Modell, Wilson-Modell, UNIQUAC, UNIFAC</li> <li>9. Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, Phasengleichgewichte in binären und ternären Systemen</li> <li>10. Fest-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, binäre Systeme</li> <li>11. Chemische Reaktionen: Reaktionslaufzahl, Massenwirkungsgesetz, Druck- und Temperatureinfluss</li> <li>12. Osmotischer Druck</li> </ol>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Gmehling, Bärbel Kolbe: Thermodynamik. VCH 1992</li> <li>• J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. de Azevedo: Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed. Prentice Hall, 1999.</li> <li>• J.W. Tester, M. Modell: Thermodynamics and its Applications. 3<sup>rd</sup> ed. Prentice Hall, 1997. J.P. O'Connell, J.M. Haile: Thermodynamics. Cambridge University Press, 2005.</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0140: Thermodynamik III	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung: Anwendungen der Mischphasenthermodynamik</li> <li>2. Thermodynamische Beziehungen in Mehrkomponentensystemen: Fundamentalgleichungen, chemisches Potential, Fugazität</li> <li>3. Phasengleichgewichte von Reinstoffen: Thermodynamisches Gleichgewicht, Dampfdruck, Gibbs'sche Phasenregel</li> <li>4. Zustandsgleichungen: Virialgleichungen, van-der-Waals Gleichung, generalisierte Zustandsgleichungen</li> <li>5. Mischungsgrößen: Ideale und reale Mischungen, Exzessgrößen, partiell molare Größen</li> <li>6. Dampf-Flüssig-Gleichgewichte: binäre Systeme, Azeotrope, Phasengleichgewichtbeziehung</li> <li>7. Gas-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingungen, Henry-Koeffizient</li> <li>8. <math>G^E</math>-Modelle: Hildebrand-Modell, Flory-Huggins-Modell, Wilson-Modell, UNIQUAC, UNIFAC</li> <li>9. Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, Phasengleichgewichte in binären und ternären Systemen</li> <li>10. Fest-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, binäre Systeme</li> <li>11. Chemische Reaktionen: Reaktionslaufzahl, Massenwirkungsgesetz, Druck- und Temperatureinfluss</li> <li>12. Osmotischer Druck</li> </ol> <p>Die Studierenden bearbeiten Aufgaben in Kleingruppen und stellen die Ergebnisse in der Übungsgruppe vor.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Gmehling, Bärbel Kolbe: Thermodynamik. VCH 1992</li> <li>• J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. de Azevedo: Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed. Prentice Hall, 1999.</li> <li>• J.W. Tester, M. Modell: Thermodynamics and its Applications. 3<sup>rd</sup> ed. Prentice Hall, 1997. J.P. O'Connell, J.M. Haile: Thermodynamics. Cambridge University Press, 2005.</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0142: Thermodynamik III	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung: Anwendungen der Mischphasenthermodynamik</li> <li>2. Thermodynamische Beziehungen in Mehrkomponentensystemen: Fundamentalgleichungen, chemisches Potential, Fugazität</li> <li>3. Phasengleichgewichte von Reinstoffen: Thermodynamisches Gleichgewicht, Dampfdruck, Gibbs'sche Phasenregel</li> <li>4. Zustandsgleichungen: Virialgleichungen, van-der-Waals Gleichung, generalisierte Zustandsgleichungen</li> <li>5. Mischungsgrößen: Ideale und reale Mischungen, Exzessgrößen, partiell molare Größen</li> <li>6. Dampf-Flüssig-Gleichgewichte: binäre Systeme, Azeotrope, Phasengleichgewichtbeziehung</li> <li>7. Gas-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingungen, Henry-Koeffizient</li> <li>8. <math>G^E</math>-Modelle: Hildebrand-Modell, Flory-Huggins-Modell, Wilson-Modell, UNIQUAC, UNIFAC</li> <li>9. Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, Phasengleichgewichte in binären und ternären Systemen</li> <li>10. Fest-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, binäre Systeme</li> <li>11. Chemische Reaktionen: Reaktionslaufzahl, Massenwirkungsgesetz, Druck- und Temperatureinfluss</li> <li>12. Osmotischer Druck</li> </ol>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Gmehling, Bärbel Kolbe: Thermodynamik. VCH 1992</li> <li>• J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. de Azevedo: Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed. Prentice Hall, 1999.</li> <li>• J.W. Tester, M. Modell: Thermodynamics and its Applications. 3<sup>rd</sup> ed. Prentice Hall, 1997. J.P. O'Connell, J.M. Haile: Thermodynamics. Cambridge University Press, 2005.</li> </ul>

Modul M0672: Signale und Systeme			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Signale und Systeme (L0432)		Vorlesung	3
Signale und Systeme (L0433)		Hörsaalübung	1
			<b>LP</b>
			4
			2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Gerhard Bauch		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mathematik 1-3  Das Modul führt in das Thema der Signal- und Systemtheorie ein. Sicherer Umgang mit grundlegenden mathematischen Methoden, wie sie in den Modulen Mathematik 1-3 vermittelt werden, wird erwartet. Darüber hinaus sind Vorkenntnisse in Grundlagen von Spektraltransformationen (Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation) zwar nützlich, aber keine Voraussetzung.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden können Signale und lineare zeitinvariante (LTI) Systeme im Sinne der Signal- und Systemtheorie klassifizieren und beschreiben. Sie beherrschen die grundlegenden Integraltransformationen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systeme. Sie können deterministische Signale und Systeme in Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben und analysieren. Sie verstehen elementare Operationen und Konzepte der Signalverarbeitung und können diese in Zeit- und Bildbereich beschreiben. Insbesondere verstehen Sie die mit dem Übergang vom zeitkontinuierlichen zum zeitdiskreten Signal bzw. System einhergehenden Effekte in Zeit- und Bildbereich.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können deterministische Signale und lineare zeitinvariante Systeme mit den Methoden der Signal- und Systemtheorie beschreiben und analysieren. Sie können einfache Systeme hinsichtlich wichtiger Eigenschaften wie Betrags- und Phasenfrequenzgang, Stabilität, Linearität etc. analysieren und entwerfen. Sie können den Einfluß von LTI-Systemen auf die Signaleigenschaften in Zeit- und Frequenzbereich beurteilen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.</p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht		

General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

**Lehrveranstaltung L0432: Signale und Systeme**

<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Bauch
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Klassifizierung und Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systemen</li> <li>• Faltung</li> <li>• Leistung und Energie von Signalen</li> <li>• Korrelationsfunktionen deterministischer Signale</li> <li>• Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme</li> <li>• Signaltransformationen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Fourier-Reihe</li> <li>◦ Fourier Transformation</li> <li>◦ Laplace Transformation</li> <li>◦ Zeitdiskrete Fouriertransformation</li> <li>◦ Diskrete Fouriertransformation (DFT), Fast Fourier Transform (FFT)</li> <li>◦ Z-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Analyse und Entwurf von LTI-Systemen in Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Grundlegende Filtertypen</li> <li>• Abtastung, Abtasttheorem</li> <li>• Grundlagen rekursiver und nicht-rekursiver zeitdiskreter Filter</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Frey , M. Bossert , Signal- und Systemtheorie, B.G. Teubner Verlag 2004</li> <li>• K. Kammeyer, K. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag.</li> <li>• B. Girod ,R. Rabensteiner , A. Stenger , Einführung in die Systemtheorie, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997</li> <li>• J.R. Ohm, H.D. Lüke , Signalübertragung, Springer-Verlag 8. Auflage, 2002</li> <li>• S. Haykin, B. van Veen: Signals and systems. Wiley.</li> <li>• Oppenheim, A.S. Willsky: Signals and Systems. Pearson.</li> <li>• Oppenheim, R. W. Schafer: Discrete-time signal processing. Pearson.</li> </ul>

**Lehrveranstaltung L0433: Signale und Systeme**

<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Gerhard Bauch
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0891: Informatik für Verfahreningenieure			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Informatik für Verfahreningenieure (L0836)	Vorlesung	2	2
Informatik für Verfahreningenieure (L0837)	Gruppenübung	2	2
Numerik und Matlab (L0125)	Laborpraktikum	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Marcus Venzke		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine.		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlegende Fähigkeiten im Umgang mit MS Windows.		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Studierende können prozedurale und objektorientierte Konzepte beschreiben.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage in der Programmiersprache Java objektorientiert zu programmieren sowie mathematische Fragestellungen durch den Einsatz von Matlab zu lösen.		
	Studierende sind in der Lage Konzepte (einfache Algorithmen) zur Lösung technischer Fragestellungen zu entwickeln.		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Studierende können in kleinen Gruppen gemeinsam Lösungen erarbeiten.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	-		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0836: Informatik für Verfahreningenieure	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Dr. Marcus Venzke
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Einführung in objektorientierte Modellbildung und Programmierung am Beispiel von Java <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objekte, Klassen</li> <li>• Methoden, Eigenschaften</li> <li>• Vererbung</li> <li>• Elementare Grundlagen von Java</li> <li>• Anwendungsbeispiel: Stromnetzsimulation</li> <li>• 2D-Grafik</li> <li>• Ereignisse und Steuerelemente</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Campione, Mary; Walrath, Kathy: The Java Tutorial - A practical guide for programmers. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1998. Bibliothek: TII 978  Krüger, Guido; Hansen, Heiko: Handbuch der Java-Programmierung. 3. Auflage Addison-Wesley, 2002. <a href="http://www.javabuch.de/">http://www.javabuch.de/</a>  Krüger, Guido: Go to Java 2. Addison-Wesley Verlag, Bonn, 1999. Bibliothek: TII 717  Cowell, John: Essential Java 2 fast. Springer Verlag, London, 1999. Bibliothek: TII 942  Java SE 7 Documentation <a href="http://docs.oracle.com/javase/7/docs/">http://docs.oracle.com/javase/7/docs/</a>  Java Platform, Standard Edition 7 API Specification <a href="http://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/">http://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/</a>

Lehrveranstaltung L0837: Informatik für Verfahreningenieure	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Marcus Venzke
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	In der Übung werden die Lehrinhalte der Vorlesung mit praktischen Aufgaben geübt und vertieft. Pro Woche werden ein bis zwei Programmieraufgaben gestellt. Diese werden von den Studierenden am Computer selbstständig, betreut von einer Tutorin / einem Tutor, bearbeitet.
<b>Literatur</b>	<p>Campione, Mary; Walrath, Kathy: The Java Tutorial - A practical guide for programmers. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1998. Bibliothek: TII 978</p> <p>Krüger, Guido; Hansen, Heiko: Handbuch der Java-Programmierung. 3. Auflage Addison-Wesley, 2002. <a href="http://www.javabuch.de/">http://www.javabuch.de/</a></p> <p>Krüger, Guido: Go to Java 2. Addison-Wesley Verlag, Bonn, 1999. Bibliothek: TII 717</p> <p>Cowell, John: Essential Java 2 fast. Springer Verlag, London, 1999. Bibliothek: TII 942</p> <p>Java SE 7 Documentation <a href="http://docs.oracle.com/javase/7/docs/">http://docs.oracle.com/javase/7/docs/</a></p> <p>Java Platform, Standard Edition 7 API Specification <a href="http://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/">http://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/</a></p>

Lehrveranstaltung L0125: Numerik und Matlab	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Verpflichtendes Testat: Die Studenten müssen wöchentlich Programmieraufgaben in Matlab lösen. Zum erfolgreichen Bestehen des Laborpraktikums müssen alle gestellten Aufgaben gelöst werden. Die Studenten müssen dazu ihre Lösungen direkt am Rechner den betreuenden Tutoren und/oder wissenschaftlichen Mitarbeitern gut vorbereitet präsentieren. Keine Bonusmöglichkeit für die Modulnote.
<b>Dozenten</b>	Prof. Siegfried Rump, Weitere Mitarbeiter
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Matlab-Programmierung</li> <li>2. Programmierung numerischer Verfahren für nichtlineare Gleichungssysteme</li> <li>3. Grundlagen der Rechnerarithmetik</li> <li>4. Lineare und nichtlineare Optimierung</li> <li>5. Kondition von Problemen und Verfahren</li> <li>6. Berechnung verifizierter numerischer Resultate mit INTLAB</li> </ol>
<b>Literatur</b>	<p><b>Literatur (Software-Teil):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Moler, C., Numerical Computing with MATLAB, SIAM, 2004</li> <li>2. The Math Works, Inc. , MATLAB: The Language of Technical Computing, 2007</li> <li>3. Rump, S. M., INTLAB: Interval Laboratory, <a href="http://www.ti3.tu-harburg.de">http://www.ti3.tu-harburg.de</a></li> <li>4. Highham, D. J.; Highham, N. J., MATLAB Guide, SIAM, 2005</li> </ol>

Modul M0938: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Bioverfahrenstechnik - Grundlagen (L0841)	Vorlesung	2	3
Bioverfahrenstechnik - Grundlagen (L0842)	Hörsaalübung	2	1
Bioverfahrenstechnik - Grundpraktikum (L0843)	Laborpraktikum	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Andreas Liese		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine, Modul "Organische Chemie", Modul "Grundlagen für die Verfahrenstechnik"		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden sind in der Lage, Grundprozesse der Bioverfahrenstechnik zu beschreiben. Sie können verschiedene Typen von Kinetik Enzymen und Mikroorganismen zuordnen und Inhibierungstypen unterscheiden. Die Parameter der Stöchiometrie und der Rheologie können sie benennen und die Stofftransportprozesse in Bioreaktoren grundlegend erläutern. Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen der Bioprozessführung, Sterilisationstechnik und Aufarbeitung in großer Detailtiefe wiederzugeben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene kinetische Ansätze für Wachstum zu beschreiben und deren Parameter zu ermitteln,</li> <li>• die Auswirkungen der Energiegenerierung, der Regenerierung des Reduktionsäquivalenten und der Wachstumshemmung auf das Verhalten von Mikroorganismen und auf den Gesamtfermentationsprozess qualitativ vorherzusagen,</li> <li>• Bioprozesse auf Basis der Stöchiometrie des Reaktionssystems zu analysieren, metabolische Stoffflussbilanzgleichungen aufzustellen und zu lösen</li> <li>• scale-up Kriterien für verschiedene Bioreaktoren und Bioprozesse (anaerob, aerob bzw. mikroaerob) zu formulieren, sie gegenüber zu stellen und zu beurteilen, sowie auf ein bestimmtes bioverfahrenstechnisches Problem anzuwenden</li> <li>• Fragestellungen für die Analyse und Optimierung realer Bioproduktionsprozesse zu formulieren und die korrespondierenden Lösungsansätze abzuleiten</li> <li>• sich selbstständig neue Wissensquellen zu erschließen und das daraus Erlernte auf neue Fragestellungen zu übertragen.</li> <li>• für konkrete industrielle Anwendungen Probleme zu identifizieren und Lösungsansätze zu formulieren.</li> <li>• ihre Versuchsdurchführung und ihre Ergebnisse auf wissenschaftliche Art und Weise zu protokollieren</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer/innen in der Lage, in fachlich gemischten Teams gegebene Aufgabenstellungen zu diskutieren, ihre Meinungen zu vertreten und konstruktiv an gegebenen ingenieurtechnischen und wissenschaftlichen Projektaufgaben zu arbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer/innen in der Lage, gemeinsam im Team eine technische Problemlösung eigenständig zu erarbeiten, ihre Arbeitsabläufe selbst zu organisieren und ihre Ergebnisse im Plenum (vor einem Fachpublikum) zu präsentieren.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 min		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		



Lehrveranstaltung L0841: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Andreas Liese, Prof. An-Ping Zeng
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Status und aktuelle Entwicklung in der Biotechnologie, Vorstellung der Vorlesung</li> <li>• Enzymkinetik: Michaelis Menten, Inhibierungstypen, Linearisierung, Umsatz, Ausbeute und Selektivität (Prof. Liese)</li> <li>• Stoichiometrie: Atmungskoeffizienten, Elektronenbilanz, Reduktionsgrad, Ausbeutekoeffizienten, theoretischer O<sub>2</sub>-Bedarf (Prof. Liese)</li> <li>• Mikrobielle Wachstumskinetik: Batch-, und Chemostatkultur (Prof. Zeng)</li> <li>• Kinetik des Substratverbrauchs und der Produktbildung (Prof. Zeng)</li> <li>• Rheologie: Nicht-Newton'sche Flüssigkeiten, Viskosität, Rührorgane, Energieeintrag (Prof. Liese)</li> <li>• Transportprozesse im Bioreaktor (Prof. Zeng)</li> <li>• Sterilisationstechnik (Prof. Zeng)</li> <li>• Grundlagen der Bioprozessführung : Bioreaktoren und Berechnung für Batch, Fed-Batch und kontinuierliche Bioprozesse (Prof. Zeng/Prof. Liese)</li> <li>• Aufarbeitungstechniken: Zellaufschluß, Zentrifugation, Filtration, wäßrige 2-Phasen Systeme (Prof. Liese)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>K. Buchholz, V. Kasche, U. Bornscheuer: Biocatalysts and Enzyme Technology, 2. Aufl. Wiley-VCH, 2012</p> <p>H. Chmiel: Bioprozeßtechnik, Elsevier, 2006</p> <p>R.H. Balz et al.: Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, 3. edition, ASM Press, 2010</p> <p>H.W. Blanch, D. Clark: Biochemical Engineering, Taylor &amp; Francis, 1997</p> <p>P. M. Doran: Bioprocess Engineering Principles, 2. edition, Academic Press, 2013</p>

Lehrveranstaltung L0842: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Andreas Liese, Prof. An-Ping Zeng
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung (Prof. Liese, Prof. Zeng)</li> <li>2. Enzymatische Kinetik (Prof. Liese)</li> <li>3. Stoichiometrie I + II (Prof. Liese)</li> <li>4. Mikrobielle Kinetik I-II (Prof. Zeng)</li> <li>5. Rheologie (Prof. Liese)</li> <li>6. Stofftransport in Bioprozessen (Prof. Zeng)</li> <li>7. Kontinuierliche Kultur (Chemostat) (Prof. Zeng)</li> <li>8. Sterilisation (Prof. Zeng)</li> <li>9. Aufarbeitung (Prof. Liese)</li> <li>10. Repetitorium (Reserve) (Prof. Liese, Prof. Zeng)</li> </ol>
<b>Literatur</b>	siehe Vorlesung

Lehrveranstaltung L0843: Bioverfahrenstechnik - Grundpraktikum	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Andreas Liese, Prof. An-Ping Zeng
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>In diesem Praktikum werden die Kultivierungs- und Aufarbeitungstechniken am Beispiel der Produktion eines Enzyms mit einem rekombinanten Mikroorganismus aufgezeigt. Darüber hinaus werden die Charakterisierung und Simulation der Enzymkinetik sowie die Anwendung des Enzyms in einem Enzymreaktor durchgeführt.</p> <p>Die Studierenden verfassen zu jedem Versuch ein Protokoll.</p>
<b>Literatur</b>	Skript

Modul M1274: Umweltbewertung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>
Umweltbewertung (L0860)		Vorlesung	2
Umweltbewertung (L1054)		Gruppenübung	1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Martin Kaltschmitt		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie sowie Biologie		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Mit Abschluss dieses Moduls erlangen die Studierenden vertieftes Wissen über wichtige Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge für potentielle Umweltprobleme, die durch Produktionsprozesse, Projekte oder bauliche Maßnahmen entstehen können. Sie besitzen Kenntnisse über die Methodenvielfalt und sind kompetent im Umgang mit verschiedenen Methoden und Instrumenten zur Bewertung von Umweltauswirkungen bzw. Umweltschäden. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, die Komplexität dieser Umweltprozesse sowie Unsicherheiten und Schwierigkeiten bei deren Messung und Beurteilung einzuschätzen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studenten können aus der Vielfalt der Bewertungsmethoden eine für den jeweiligen Anwendungsfall geeignete Methode auswählen und können dadurch geeignete Maßnahmen zum Management und zur Schadensminderung für reale unternehmerische oder planerische Probleme in Bezug auf die Umwelt entwickeln. Sie sind in der Lage eine Ökobilanz selbstständig durchzuführen und können außerdem die Software-Programme OpenLCA sowie die Datenbank EcolInvent anwenden. Die Studierenden besitzen nach Abschluss der Veranstaltung aufgrund ihres umfangreichen Wissens außerdem die Fähigkeit, sich kritisch mit Ergebnissen zum Thema Umweltauswirkungen auseinanderzusetzen. Sie können Forschungsergebnisse oder sonstige Veröffentlichungen verschiedener Medien zur Bewertung von Umweltauswirkungen besser beurteilen und sich selbst eine Meinung bilden.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend zu diskutieren. Sie sind in der Lage, gemeinsam verschiedene Lösungsansätze zu entwickeln und über deren theoretische und praktische Umsetzung zu beraten. Durch die Vermittlung der Themen im Rahmen der gesamten Vorlesungsreihe erhalten die Studierenden Einblick in die vielschichtigen Belange des Umweltschutz sowie der Nachhaltigkeitsidee. Ihre Sensibilität und ihr Bewusstsein gegenüber diesen Themen werden geschärft und tragen dazu bei, sich ihrer späteren gesellschaftlichen Verantwortung als Ingenieure bewusst zu werden.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden lernen, ein Problem eigenständig zu recherchieren, aufzubereiten und einem Publikum vorzustellen. Durch die selbständige Bearbeitung der Aufgaben werden die Studierenden in die Lage versetzt, eigenständig wissenschaftlich zu arbeiten, d.h. zu recherchieren, Ergebnisse aufzubereiten und zu referieren. Des Weiteren können sie ein reales planerisches oder unternehmerisches Problem selbstständig lösen. Sie besitzen ein besseres Urteilsvermögen über Ergebnisse ähnlicher Studien, da sie z.B. Einflussmöglichkeiten durch bestimmte Parameterannahmen am eigenen Beispiel kennengelernt haben.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42		
<b>Leistungspunkte</b>	3		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	1 Stunde Klausur		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0860: Umweltbewertung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Die Studierenden müssen selbständig eine Ökobilanzierung durchführen (verpflichtend). Zur Unterstützung werden verschiedene Konsultationstermine im Rahmen der Übung angeboten. Durchführung und Lösung der Aufgabe sollen mit Hilfe eines Posters dargestellt werden, dass am Ende des Semesters vor der gesamten Gruppe mit einem Kurzvortrag (5 Minuten) vorgestellt wird. Bei erfolgreicher Lösung und Präsentation der Aufgabe werden Bonuspunkte für die Klausur gesammelt.
<b>Dozenten</b>	Dr. Anne Rödl, Dr. Christoph Hagen Balzer
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Schadstoffe:</b> Belastungs- und Risikoanalyse</p> <p><b>Umweltschäden &amp; Vorsorgeprinzip:</b> Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), Strategische Umweltprüfung (SUP)</p> <p><b>Rohstoff- und Wasserverbrauch:</b> Stoffflussanalyse</p> <p><b>Energieverbrauch:</b> Kumulierter Energieaufwand (KEA), Kostenanalysen</p> <p><b>Lebenszykluskonzept:</b> Ökobilanz</p> <p><b>Nachhaltigkeit:</b> Produktlinienanalyse, SEE-Balance</p> <p><b>Management:</b> Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsysteme (EMAS)</p> <p><b>Komplexe Systeme:</b> MCDA und Szenariomethode</p>
<b>Literatur</b>	<p>Foliensätze der Vorlesung</p> <p>Studie: <b>Instrumente zur Nachhaltigkeitsbewertung</b> - Eine Synopse (Forschungszentrum Jülich GmbH)</p>

Lehrveranstaltung L1054: Umweltbewertung	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Studienleistung</b>	Bearbeitung von sechs Aufgabenstellungen zum besseren Verständnis der Umweltbewertungsmethoden (Pflicht)
<b>Dozenten</b>	Prof. Martin Kaltschmitt
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p><b>Präsentation und Anwendung von frei erhältlichen Softwareprogrammen zum besseren Verständnis der Umweltbewertungsmethoden.</b></p> <p>Innerhalb der Gruppenübung diskutieren die Studierenden verschiedene technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen, sowohl fachspezifisch und fachübergreifend. Sie sprechen verschiedene Lösungsansätze der Aufgabenstellung durch und beraten über die theoretische oder praktische Umsetzung.</p>
<b>Literatur</b>	Power point Präsentationen

Modul M0538: Wärme- und Stoffübertragung			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Wärme- und Stoffübertragung (L0101)		Vorlesung	2              4
Wärme- und Stoffübertragung (L0102)		Gruppenübung	1              2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Irina Smirnova		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse: Technische Thermodynamik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können die Energieübertragung in Form von Wärme in verfahrenstechnischen Apparaten (z.B. Wärmeübertrager oder chemische Reaktoren) und alltäglichen Problemstellungen erklären sowie qualitativ und quantitativ bestimmen.</li> <li>Dabei können sie verschiedene Arten der Wärmeübertragung unterscheiden und beschreiben, nämlich Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmedurchgang und Wärmestrahlung.</li> <li>Die Studierenden können die physikalischen Grundlagen des Stofftransportes detailliert erklären und mit Hilfe geeigneter Theorien qualitativ und quantitativ beschreiben.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, die Analogien zwischen Wärme- und Stoffübertragungsprozessen darzustellen und auch komplexe gekoppelte Prozesse detailliert zu beschreiben.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unter Anwendung des erlangten Wissens können die Studierenden den Bilanzraum für ein gegebenes Transportproblem sinnvoll auswählen und die dazugehörigen Energie- und Stoffströme entsprechend bilanzieren.</li> <li>Sie können die spezifischen Wärmeübergangsprobleme (z.B. Beheizung chemischer Reaktoren oder Temperaturveränderungen in strömenden Fluiden) lösen und die dazugehörigen Wärmeströme berechnen.</li> <li>Die Studierenden können die Skalierung der technischen Prozesse und Apparate mit Hilfe dimensionsloser Kennzahlen bewerkstelligen.</li> <li>Sie können Stoffübergang in Form von Konvektion und Diffusion sowie Stoffdurchgang unterscheiden und zur Beschreibung und Auslegung von Stoffübertragern (z.B. Extraktions- oder Rektifikationskolonnen) nutzen.</li> <li>In diesem Zusammenhang können die Studierenden Grundtypen von Wärme- und Stoffübertragern anhand ihrer Vor- und Nachteile für einen spezifischen Anwendungsfall auswählen und auslegen.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten und Korrelationen zwischen dimensionslosen Kennzahlen für spezielle Anwendungsfälle selbstständig aus geeigneten Quellen zu beschaffen.</li> <li>Darüber hinaus können sie sowohl stationäre als auch instationäre Vorgänge in verfahrenstechnischen Apparaten berechnen.</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen und dieses gebündelt zur Lösung konkreter technischer Probleme einzusetzen. Hierzu zählen insbesondere die Lehrveranstaltungen Strömungsmechanik, Chemische Verfahrenstechnik und Thermodynamik.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse in den Tutorien mündlich präsentieren</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und deren Qualität zu beurteilen.</li> <li>Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Clicker-System, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 138, Präsenzstudium 42		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten; Theorie und Rechenaufgaben (schriftlich)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht		

General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht
Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0101: Wärme- und Stoffübertragung	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	4
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wärmeübertragung                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung, Eindimensionale Wärmeleitung</li> <li>2. Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang</li> <li>3. Wärmeübertrager</li> <li>4. Mehrdimensionale Wärmeleitung</li> <li>5. Instationäre Wärmeleitung</li> <li>6. Wärmestrahlung</li> </ol> </li> <li>2. Stoffübertragung                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einseitige Diffusion, Äquimolare Gegenstromdiffusion</li> <li>2. Grenzschichttheorie, Instationäre Stoffübertragung</li> <li>3. Wärme- und Stoffübertragung Einzelpartikel/Festbett</li> <li>4. Kopplung Stoffübertragung mit chemischen Reaktionen</li> </ol> </li> </ol>
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. H.D. Baehr und K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer</li> <li>2. VDI-Wärmeatlas</li> </ol>

Lehrveranstaltung L0102: Wärme- und Stoffübertragung	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wärmeübertragung                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung, Eindimensionale Wärmeleitung</li> <li>2. Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang</li> <li>3. Wärmeübertrager</li> <li>4. Mehrdimensionale Wärmeleitung</li> <li>5. Instationäre Wärmeleitung</li> <li>6. Wärmestrahlung</li> </ol> </li> <li>2. Stoffübertragung                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einseitige Diffusion, Äquimolare Gegenstromdiffusion</li> <li>2. Grenzschichttheorie, Instationäre Stoffübertragung</li> <li>3. Wärme- und Stoffübertragung Einzelpartikel/Festbett</li> <li>4. Kopplung Stoffübertragung mit chemischen Reaktionen</li> </ol> </li> </ol> <p>Die Studierenden bearbeiten Aufgaben in Kleingruppen und stellen die Ergebnisse in der Übungsgruppe vor.</p>
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. H.D. Baehr und K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer</li> <li>2. VDI-Wärmeatlas</li> </ol>

Modul M0546: Thermische Grundoperationen			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Thermische Grundoperationen (L0118)		Vorlesung	3              3
Thermische Grundoperationen (L0119)		Gruppenübung	2              1
Thermische Grundoperationen (L0141)		Hörsaalübung	1              1
Thermische Grundoperationen (L1159)		Laborpraktikum	1              1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Irina Smirnova		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Empfohlene Vorkenntnisse: Thermodynamik III		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können verschiedene Arten von Trennprozessen fluider Gemische unterscheiden und beschreiben, zum Beispiel Rektifikation, Extraktion und Adsorption.</li> <li>Sie sind in der Lage den Verlauf der Konzentrationen in Trennprozessen zu beschreiben und zu erklären, den Energiebedarf von Trennprozessen abzuschätzen und Möglichkeiten zu benennen, wie bei Trennprozessen Energie eingespart werden kann.</li> <li>Die Studierenden kennen Methoden zur trenntechnischen Auslegung von Trennapparaten.</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unter Anwendung des erlangten Wissens können die Studierenden den Bilanzraum für ein gegebenes Trennverfahren sinnvoll auswählen und die dazugehörigen Energie- und Stoffströme entsprechend bilanzieren.</li> <li>Die Studierenden können verschiedene grafische Methoden zur Auslegung eines Trennverfahrens anwenden und mit diesen beispielsweise die benötigte Stufenanzahl des Trennprozesses bestimmen.</li> <li>Die Studierenden können Grundtypen von thermischen Trennverfahren anhand ihrer Vor- und Nachteile für einen spezifischen Anwendungsfall auswählen und auslegen.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten selbstständig aus geeigneten Quellen (Diagrammen oder Tabellen) zu beschaffen.</li> <li>Darüber hinaus können sie sowohl kontinuierliche als auch diskontinuierliche Trennprozesse berechnen.</li> <li>Die Studierenden können ihr theoretisches Wissen im Rahmen von einem Praktikum anhand eigener Experimenten überprüfen</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage, die theoretischen Grundlagen und die praktische Umsetzung der Praktikumsversuche mit dem Lehrpersonal mündlich zu diskutieren</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen und dieses gebündelt zur Lösung konkreter technischer Probleme einzusetzen. Hierzu zählen insbesondere die Lehrveranstaltungen Thermodynamik, Prozess und Anlagentechnik sowie auch Strömungsmechanik und Chemische Verfahrenstechnik.</p>		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse in den Tutorien präsentieren.</li> <li>Die Studierenden können in kleinen Gruppen praktische Laborarbeit verrichten und dabei selbstständig eine sinnvolle Arbeitsteilung etablieren. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu diskutieren und in einem Abschlussprotokoll wissenschaftlich zu dokumentieren.</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und deren Qualität zu beurteilen.</li> <li>Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe klausurnaher Aufgaben kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 82, Präsenzstudium 98		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Minuten; Theorie und Rechenaufgaben (schriftlich)		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht		

General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0118: Thermische Grundoperationen	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen</li> <li>• Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse</li> <li>• Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm</li> <li>• Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation</li> <li>• Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm</li> <li>• Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische</li> <li>• Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen</li> <li>• Trocknung</li> <li>• Chromatographische Trennverfahren</li> <li>• Membrantrennverfahren</li> <li>• Energiebedarf von Trennprozessen</li> <li>• Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen</li> <li>• Auswahl von Trennprozessen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik</li> <li>• J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980</li> <li>• Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995</li> <li>• J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998.</li> <li>• Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980</li> <li>• Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997</li> <li>• Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 .</li> <li>• R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006.             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie</li> </ul> </li> </ul>



Lehrveranstaltung L0119: Thermische Grundoperationen	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen</li> <li>• Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse</li> <li>• Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm</li> <li>• Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation</li> <li>• Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm</li> <li>• Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische</li> <li>• Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen</li> <li>• Trocknung</li> <li>• Chromatographische Trennverfahren</li> <li>• Membrantrennverfahren</li> <li>• Energiebedarf von Trennprozessen</li> <li>• Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen</li> <li>• Auswahl von Trennprozessen</li> </ul> <p>Die Studierenden bearbeiten Aufgaben in Kleingruppen und stellen die Ergebnisse in der Übungsgruppe vor</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik</li> <li>• J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980</li> <li>• Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995</li> <li>• J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998.</li> <li>• Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980</li> <li>• Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997</li> <li>• Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 .</li> <li>• R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006.</li> <li>• Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie</li> </ul>

Lehrveranstaltung L0141: Thermische Grundoperationen	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen</li> <li>• Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse</li> <li>• Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm</li> <li>• Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation</li> <li>• Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm</li> <li>• Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische</li> <li>• Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen</li> <li>• Trocknung</li> <li>• Chromatographische Trennverfahren</li> <li>• Membrantrennverfahren</li> <li>• Energiebedarf von Trennprozessen</li> <li>• Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen</li> <li>• Auswahl von Trennprozessen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik</li> <li>• J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980</li> <li>• Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995</li> <li>• J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998.</li> <li>• Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980</li> <li>• Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997</li> <li>• Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 .</li> <li>• R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006.</li> <li>• Perry's Chemical Engineers" Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie</li> </ul>

Lehrveranstaltung L1159: Thermische Grundoperationen	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Studienleistung</b>	Verpflichtende Teilnahme am Kolloquium zu allen Praktikumsversuchen und Versuchsprotokoll, ebenfalls Pflicht. Keine Möglichkeit für Bonuspunkte.
<b>Dozenten</b>	Prof. Irina Smirnova
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Die Studierenden absolvieren in diesem Praktikum acht Versuche. Zu jedem der acht Versuche gibt es ein Kolloquium. In diesem reflektieren die Studierenden ihr Wissen und diskutieren es anschließend auf Fachebene mit dem Lehrpersonal und den Mitstudierenden.</p> <p>Die Studierenden arbeiten stark arbeitsteilig in kleinen Gruppen. Über alle Versuche wird ein Abschlussprotokoll verfasst. Die Studierenden erhalten eine Rückmeldung zu den Standards des wissenschaftlichen Schreibens, sodass sie über die Dauer des Praktikums ihre Kompetenzen in diesem Bereich ausbauen können.</p> <p>Themen des Praktikums:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen</li> <li>• Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse</li> <li>• Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm</li> <li>• Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation</li> <li>• Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm</li> <li>• Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische</li> <li>• Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen</li> <li>• Trocknung</li> <li>• Chromatographische Trennverfahren</li> <li>• Membrantrennverfahren</li> <li>• Energiebedarf von Trennprozessen</li> <li>• Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen</li> <li>• Auswahl von Trennprozessen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik</li> <li>• J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980</li> <li>• Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995</li> <li>• J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998.</li> <li>• Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980</li> <li>• Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997</li> <li>• Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 .</li> <li>• R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006.</li> <li>• Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie</li> </ul>

Modul M0892: Chemische Reaktionstechnik	
<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Titel</b>	<b>Typ</b> <b>SWS</b> <b>LP</b>
Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen) (L0204)	Vorlesung 2 2
Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen) (L0244)	Hörsaalübung 2 2
Praktikum Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen) (L0221)	Laborpraktikum 2 2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Raimund Horn
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Vorlesungsinhalte der Module Mathematik I-III, Physikalische Chemie und technische Thermodynamik I+II sowie Informatik für Verfahreningenieure.
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
<b>Fachkompetenz</b>	
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die Grundbegriffe der chemischen Reaktionstechnik erläutern. Sie können den Unterschied zwischen thermodynamischen und kinetischen Vorgängen diskutieren. Sie sind in der Lage, Teile von isothermen und nicht-isothermen Idealreaktoren zu bezeichnen, deren Eigenschaften zu beschreiben.
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind nach Abschluß des Modules in der Lage, - verschiedene Berechnungsverfahren einzusetzen, um isotherme und nichtisotherme Idealreaktoren auszulegen. - stabile Betriebspunkte für diese Reaktoren festzulegen und zu berechnen. - reaktionstechnische Experimente an einer Versuchsanlage durchzuführen und nach wissenschaftlichen Richtlinien zu dokumentieren.
<b>Personale Kompetenzen</b>	
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können sich nach Absolvieren des Praktikums in Kleingruppen organisieren, um eine reaktionstechnische Fragestellung zu bearbeiten. Die Studierenden können ihr fachspezifisches Wissen mündlich reflektieren und mit Mits Studierenden und Lehrpersonal diskutieren.
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, weiterführende Informationen selbstständig zu beschaffen und ihre Relevanz zu bewerten. Die Studierenden können eigenständig Experimente planen und vorbereiten.
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Prüfung</b>	Klausur
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 min
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0204: Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen)	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Raimund Horn
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Grundbegriffe der Reaktionstechnik, Definitionen, Konzentrationsberechnungen (Reaktor, Reaktionsgemisch, Reaktanten, Produkte, Begleitstoffe, Reaktionsvolumen, Reaktorvolumen, Chemische Reaktion, Masse, Stoffmenge, Molenbruch, Volumen, Dichte, molare Konzentration, Massen-Konzentration, Molalität, Partialdruck, Hydrodynamische Verweilzeit, Raumzeit, Reaktionslaufzahl, Durchsatz eines Reaktors, Belastung eines Reaktors, Umsatz, Selektivität, Ausbeute, Konzentrationsberechnungen in ruhenden und strömenden Multikomponenten-Mischungen)</p> <p>Stöchiometrie und stöchiometrische Berechnungen (Einfache Reaktionen, Komplexe Reaktionen, Schlüsselreaktionen, Schlüsselspezies, Matrix der stöchiometrischen Koeffizienten, linear abhängige und unabhängige Reaktionen, Element-Spezies-Matrix, reduzierte Stufenform einer Matrix, Rang</p>

	<p>einer Matrix, Gauss Jordan Eliminierung, Zusammenhang Stöchiometrie und Kinetik, Berechnung der Reaktionslaufzahlen bei multiplen Reaktionen aus Stoffmengenänderungen)</p> <p>Thermodynamik (Was ist Thermodynamik?, Bedeutung der Thermodynamik in der Reaktionstechnik, Nullter Hauptsatz, Temperaturskalen, Temperaturmessung in der Praxis, 1. Hauptsatz, Innere Energie, Enthalpie, Kalorimeter, Reaktionsenthalpie, Standardbildungsenthalpie, Satz von Hess, Wärmekapazität, Kirchhoffscher Satz, Standardreaktionsenthalpie, Druckabhängigkeit der Reaktionsenthalpie, 2. Hauptsatz, Reversible und Irreversible Zustandsänderungen, Entropie, Clausius'sche Ungleichung, Freie Energie, Freie Enthalpie, Chemisches Potential, Chemisches Gleichgewicht, Aktivität, Van't Hoff'sche Reaktionsisobare, Gleichgewichtsberechnungen an ausgewählten Beispielen, Prinzip von Le Chatelier und Braun, Gleichgewichtsberechnung bei multiplen Reaktionen, Lagrange'sche Multiplikatoren)</p> <p>Chemische Kinetik (Reversible und Irreversible Reaktionen, Homogene und Heterogene Reaktionen, Elementarschritt, Reaktionsmechanismus, Mikrokinetik, Makrokinetik, Formalkinetik, Reaktionsgeschwindigkeit, Stoffmengenänderungsgeschwindigkeit, Arrhenius-Gleichung, Aktivierungsenergie und Vorfaktor bei komplexen Reaktionen, Reaktion 0., 1., 2. Ordnung, Integration der Geschwindigkeitsgesetze, Damköhler-Zahl, Differentielle und Integrale Methode der Kinetischen Analyse, Grundtypen von Laborreaktoren zum Messen von Kinetiken, Halbwertszeiten, Kinetik komplexer Reaktionen, Parallelreaktionen, Reversible Reaktionen, Folgereaktionen, Reaktion mit vorgelagertem Gleichgewicht, Reduktion von Reaktionsmechanismen, Quasistationarität nach Bodenstein, Geschwindigkeitsbestimmender Schritt, Michaelis-Menten Kinetik, Analytische Integration von Differentialgleichungen 1. Ordnung - integrierender Faktor, Numerische Integration Komplexer Kinetiken)</p> <p>Typen Chemischer Reaktionsapparate (Chemische Reaktoren in Industrie und Labor, Ideale vs. Reale Reaktoren, Diskontinuierliche-, Halbkontinuierliche-, Kontinuierliche Reaktoren, Einphasig- Zweiphasig- Mehrphasige Reaktoren, Batch-Reaktor, Semi-Batch Reaktor, CSTR, Plug Flow Reaktor, Festbettreaktoren, Hordenreaktor, Drehrohröfen, Wirbelschichten, Gas-Flüssig-Reaktoren, Dreiphasen-Reaktoren)</p> <p>Isotherme Idealreaktoren (Molbilanz eines chemische Reaktors, Molbilanz des Batch-Reaktors, Integration der Molbilanz des Batch-Reaktors für verschiedene Kinetiken, Partialbruchzerlegung, Molbilanz des Semibatch-Reaktors, Molbilanz des Plug Flow Reaktors, Analogie Batch Reaktor - PFR, Auslegung von PFR's bei Reaktionen mit Volumenänderung, komplexen Reaktionen, Molbilanz eines katalytischen Festbett-Reaktors, Auslegung eines Membranreaktors, Molbilanz des CSTR, Vergleich von CSTR und PFR hinsichtlich Umsatz und Selektivität, Molbilanz der Rührkesselkaskade, Numerisch-Iterative Berechnung von Rührkesselkaskaden, Newton-Raphson Verfahren, Graphische Auslegung von Rührkesselkaskaden)</p> <p>Nichtisotherme Idealreaktoren (Energiebilanz chemischer Reaktoren, adiabate Reaktoren, adiabatische Temperaturerhöhung, Hordenreaktor für adiabate exotherme Gleichgewichtsreaktionen, Auslegung eines adiabaten Strömungsrohres, Levenspiel-Plots, Wärmedurchgang durch eine Reaktorwand, Wärmeübergang, Wärmeleitung, Wärmedurchgang durch eine gekrümmte Wand, Auslegung eines PFR im Gleichstrom und Gegenstrom, Wärmebilanz des Kühlmediums, CSTR mit Wärmeaustausch, Multiple Stationäre Zustände, Zünd-Lösch Verhalten, Stabilität eines CSTR, Komplexe Reaktionen in nicht-isothermen Reaktoren, optimales Temperaturprofil eines Reaktors)</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<p>lecture notes Raimund Horn</p> <p>skript Ferich Keil</p> <p>Books:</p> <p>M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, Technische Chemie, Wiley-VCH</p> <p>G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie, Springer</p> <p>A. Behr, D. W. Agar, J. Jörissen, Einführung in die Technische Chemie</p> <p>E. Müller-Erlwein, Chemische Reaktionstechnik 2012, 2. Auflage, Teubner Verlag</p> <p>J. Hagen, Chemiereaktoren: Auslegung und Simulation, 2004, Wiley-VCH</p> <p>H. S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall B</p> <p>H. S. Fogler, Essentials of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall</p> <p>O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, John Wiley &amp; Sons, 1998</p> <p>L. D. Schmidt, The Engineering of Chemical Reactions, Oxford Univ. Press, 2009</p> <p>J. B. Butt, Reaction Kinetics and Reactor Design, 2000, Marcel Dekker</p> <p>R. Aris, Elementary Chemical Reactor Analysis, Dover Publ. Inc., 2000</p> <p>M. E. Davis, R. J. Davis, Fundamentals of Chemical Reaction Engineering, McGraw Hill</p> <p>G. F. Froment, K. B. Bischoff, J. De Wilde, Chemical Reactor Analysis and Design, John Wiley &amp; Sons, 2010</p> <p>A. Jess, P. Wasserscheid, Chemical Technology An Integrated Textbook, WILEY-VCH</p>

Lehrveranstaltung L0244: Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen)	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Raimund Horn, Dr. Oliver Korup
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>Grundbegriffe der Reaktionstechnik, Definitionen, Konzentrationsberechnungen (Reaktor, Reaktionsgemisch, Reaktanten, Produkte, Begleitstoffe, Reaktionsvolumen, Reaktorvolumen, Chemische Reaktion, Masse, Stoffmenge, Molenbruch, Volumen, Dichte, molare Konzentration, Massen-Konzentration, Molalität, Partialdruck, Hydrodynamische Verweilzeit, Raumzeit, Reaktionslaufzahl, Durchsatz eines Reaktors, Belastung eines Reaktors, Umsatz, Selektivität, Ausbeute, Konzentrationsberechnungen in ruhenden und strömenden Multikomponenten-Mischungen)</p> <p>Stöchiometrie und stöchiometrische Berechnungen (Einfache Reaktionen, Komplexe Reaktionen, Schlüsselreaktionen, Schlüsselspezies, Matrix der stöchiometrischen Koeffizienten, linear abhängige und unabhängige Reaktionen, Element-Spezies-Matrix, reduzierte Stufenform einer Matrix, Rang einer Matrix, Gauss Jordan Eliminierung, Zusammenhang Stöchiometrie und Kinetik, Berechnung der Reaktionslaufzahlen bei multiplen Reaktionen aus Stoffmengenänderungen)</p> <p>Thermodynamik (Was ist Thermodynamik?, Bedeutung der Thermodynamik in der Reaktionstechnik, Nullter Hauptsatz, Temperaturskalen, Temperaturmessung in der Praxis, 1. Hauptsatz, Innere Energie, Enthalpie, Kalorimeter, Reaktionsenthalpie, Standardbildungsenthalpie, Satz von Hess, Wärmekapazität, Kirchhoffscher Satz, Standardreaktionsenthalpie, Druckabhängigkeit der Reaktionsenthalpie, 2. Hauptsatz, Reversible und Irreversible Zustandsänderungen, Entropie, Clausius'sche Ungleichung, Freie Energie, Freie Enthalpie, Chemisches Potential, Chemisches Gleichgewicht, Aktivität, Van't Hoff'sche Reaktionsisobare, Gleichgewichtsberechnungen an ausgewählten Beispielen, Prinzip von Le Chatelier und Braun, Gleichgewichtsberechnung bei multiplen Reaktionen, Lagrange'sche Multiplikatoren)</p> <p>Chemische Kinetik (Reversible und Irreversible Reaktionen, Homogene und Heterogene Reaktionen, Elementarschritt, Reaktionsmechanismus, Mikrokinetik, Makrokinetik, Formalkinetik, Reaktionsgeschwindigkeit, Stoffmengenänderungsgeschwindigkeit, Arrhenius-Gleichung, Aktivierungsenergie und Vorfaktor bei komplexen Reaktionen, Reaktion 0., 1., 2. Ordnung, Integration der Geschwindigkeitsgesetze, Damköhler-Zahl, Differentielle und Integrale Methode der Kinetischen Analyse, Grundtypen von Laborreaktoren zum Messen von Kinetiken, Halbwertszeiten, Kinetik komplexer Reaktionen, Parallelreaktionen, Reversible Reaktionen, Folgereaktionen, Reaktion mit vorgelagertem Gleichgewicht, Reduktion von Reaktionsmechanismen, Quasistationarität nach Bodenstein, Geschwindigkeitsbestimmender Schritt, Michaelis-Menten Kinetik, Analytische Integration von Differentialgleichungen 1. Ordnung - integrierender Faktor, Numerische Integration Komplexer Kinetiken)</p> <p>Typen Chemischer Reaktionsapparate (Chemische Reaktoren in Industrie und Labor, Ideale vs. Reale Reaktoren, Diskontinuierliche-, Halbkontinuierliche-, Kontinuierliche Reaktoren, Einphasig- Zweiphasig- Mehrphasige Reaktoren, Batch-Reaktor, Semi-Batch Reaktor, CSTR, Plug Flow Reaktor, Festbettreaktoren, Hordenreaktor, Drehrohröfen, Wirbelschichten, Gas-Flüssig-Reaktoren, Dreiphasen-Reaktoren)</p> <p>Isotherme Idealreaktoren (Molbilanz eines chemische Reaktors, Molbilanz des Batch-Reaktors, Integration der Molbilanz des Batch-Reaktors für verschiedene Kinetiken, Partialbruchzerlegung, Molbilanz des Semibatch-Reaktors, Molbilanz des Plug Flow Reaktors, Analogie Batch Reaktor - PFR, Auslegung von PFR's bei Reaktionen mit Volumenänderung, komplexen Reaktionen, Molbilanz eines katalytischen Festbett-Reaktors, Auslegung eines Membranreaktors, Molbilanz des CSTR, Vergleich von CSTR und PFR hinsichtlich Umsatz und Selektivität, Molbilanz der Rührkesselkaskade, Numerisch-Iterative Berechnung von Rührkesselkaskaden, Newton-Raphson Verfahren, Graphische Auslegung von Rührkesselkaskaden)</p> <p>Nichtisotherme Idealreaktoren (Energiebilanz chemischer Reaktoren, adiabate Reaktoren, adiabatische Temperaturerhöhung, Hordenreaktor für adiabate exotherme Gleichgewichtsreaktionen, Auslegung eines adiabaten Strömungsrohres, Levenspiel-Plots, Wärmedurchgang durch eine Reaktorwand, Wärmeübergang, Wärmeleitung, Wärmedurchgang durch eine gekrümmte Wand, Auslegung eines PFR im Gleichstrom und Gegenstrom, Wärmebilanz des Kühlmediums, CSTR mit Wärmeaustausch, Multiple Stationäre Zustände, Zünd-Lösch Verhalten, Stabilität eines CSTR, Komplexe Reaktionen in nicht-isothermen Reaktoren, optimales Temperaturprofil eines Reaktors)</p>
<b>Literatur</b>	<p>lecture notes Raimund Horn</p> <p>skript Frerich Keil</p> <p>Books:</p> <p>M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, Technische Chemie, Wiley-VCH</p> <p>G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie, Springer</p> <p>A. Behr, D. W. Agar, J. Jörissen, Einführung in die Technische Chemie</p> <p>E. Müller-Erlwein, Chemische Reaktionstechnik 2012, 2. Auflage, Teubner Verlag</p> <p>J. Hagen, Chemiereaktoren: Auslegung und Simulation, 2004, Wiley-VCH</p> <p>H. S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall B</p> <p>H. S. Fogler, Essentials of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall</p> <p>O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, John Wiley &amp; Sons, 1998</p> <p>L. D. Schmidt, The Engineering of Chemical Reactions, Oxford Univ. Press, 2009</p> <p>J. B. Butt, Reaction Kinetics and Reactor Design, 2000, Marcel Dekker</p> <p>R. Aris, Elementary Chemical Reactor Analysis, Dover Publ. Inc., 2000</p> <p>M. E. Davis, R. J. Davis, Fundamentals of Chemical Reaction Engineering, McGraw Hill</p> <p>G. F. Froment, K. B. Bischoff, J. De Wilde, Chemical Reactor Analysis and Design, John Wiley &amp; Sons, 2010</p> <p>A. Jess, P. Wasserscheid, Chemical Technology An Integrated Textbook, WILEY-VCH</p>

Lehrveranstaltung L0221: Praktikum Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen)	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Raimund Horn, Dr. Achim Bartsch
<b>Sprachen</b>	DE/EN
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Durchführung und Auswertung mehrerer Versuche aus dem Gebiet der Chemischen Reaktionstechnik. Schwerpunkt: Idealreaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Satzreaktoren-Schätzung kinetischer Parameter für die Verseifung von Ethylacetat</li> <li>* Kontinuierlicher Rührkessel, Verweilzeitverteilung, Reaktion</li> <li>* Rührkesselkaskade, Verweilzeitspektrum</li> <li>* Rohrreaktor, Verweilzeitspektrum, Reaktion</li> </ul> <p>Vor der praktischen Durchführung der Versuche findet ein Kolloquium statt, in dem die Studierenden die theoretischen Grundlagen der Versuche sowie deren Umsetzung in die Praxis erläutern, reflektieren und diskutieren.</p> <p>Die Studierenden verfassen zu jedem Versuch ein Protokoll. Sie erhalten Feedback zur Wissenschaftlichkeit ihrer Texte sowie wissenschaftlichen Standards (Zitierweise, Bildbeschriftung, etc.), sodass sie ihre Fertigkeiten diesbezüglich über den Verlauf des Praktikums kontinuierlich verbessern können</p>
<b>Literatur</b>	<p>Levenspiel, O.: Chemical reaction engineering; John Wiley &amp; Sons, New York, 3. Ed., 1999 VTM 309(LB)</p> <p>Praktikumsskript</p> <p>Skript Chemische Verfahrenstechnik 1 (F.Keil)</p>

Modul M1275: Umwelttechnik			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Laborpraktikum Umwelttechnik (L1387)		Laborpraktikum	1            1
Umwelttechnik (L0326)		Vorlesung	2            2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Joachim Gerth		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie sowie Biologie		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Mit Abschluss dieses Moduls erlangen die Studierenden vertieftes Wissen über Umwelttechnik. Sie sind in der Lage das Verhalten von Stoffen in der Umwelt grundlegend zu beschreiben. Die Studierenden können einen Überblick über die beteiligten wissenschaftlichen Disziplinen geben. Sie können Fachausdrücke erklären und den entsprechenden Methoden zuordnen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind fähig, geeignete Maßnahmen zum Management und zur Schadensminderung von Umweltproblemen vorzuschlagen. Sie können geochemische Parameter bestimmen und das Potential zur Verlagerung und zum Umbau toxischer Stoffe in der Umwelt einschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, sich selbständig begründete Meinungen dazu zu erarbeiten, wie Umwelttechnik zur nachhaltigen Entwicklung beiträgt, und diese Meinung vor der Gruppe zu präsentieren und zu verteidigen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend zu diskutieren. Sie sind in der Lage, gemeinsam verschiedene Lösungsansätze zu entwickeln und über deren theoretische und praktische Umsetzung zu beraten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über das Fachgebiet erschließen, sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen übertragen.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42		
<b>Leistungspunkte</b>	3		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	1 Stunde Klausur		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht		



Lehrveranstaltung L1387: Laborpraktikum Umwelttechnik	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Dr. Joachim Gerth
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Dieser Versuch zeigt den Einfluss der Ionenstärke auf die Bindung von gelöstem Zink und Phosphat an Bodenoberflächen. Aus den Ergebnissen wird abgeleitet, wie das Oberflächenpotential von Bodenpartikeln durch Applikation von Salz beeinflusst werden kann und welche Konsequenzen für die Bindung von Nähr- und Schadstoffen daraus entstehen. Der Versuch wird mit einem eisenoxidreichen Bodenmaterial durchgeführt.</p> <p>Innerhalb des Laborpraktikums diskutieren die Studierenden verschiedene technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen, sowohl fachspezifisch und fachübergreifend. Sie sprechen verschiedene Lösungsansätze der Aufgabenstellung durch und beraten über die theoretische oder praktische Umsetzung.</p>
<b>Literatur</b>	<p>F. Scheffer und P. Schachtschabel (2002): "Lehrbuch der Bodenkunde" TUB Signatur AGG-308</p> <p>W.E.H. Blum (2007): "Bodenkunde in Stichworten" TUB Signatur AGG-317</p> <p>C. A. J. Appelo; D. Postma (2005): "Geochemistry, groundwater and pollution"</p> <p>TUB Signatur GWC-515</p>

Lehrveranstaltung L0326: Umwelttechnik	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Dr. Joachim Gerth, Prof. Martin Kaltschmitt, Prof. Kerstin Kuchta
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführende Vorlesung in die Umweltwissenschaft:</li> <li>2. Umwelteffekte und Schadwirkungen</li> <li>3. Abwassertechnik</li> <li>4. Luftreinhaltung</li> <li>5. Lärmschutz</li> <li>6. Abfallentsorgung/Recycling</li> <li>7. Grundwasserschutz/Bodenschutz</li> <li>8. Erneuerbare Energien</li> <li>9. Ressourcenschonung und Energieeffizienz</li> </ol>
<b>Literatur</b>	Förster, U.: Umweltschutztechnik; 2012; Springer Berlin (Verlag) 8., Aufl. 2012; 978-3-642-22972-5 (ISBN)

Modul M0956: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Laborpraktikum: Labor-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (L1119)		Laborpraktikum	2            2
Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure (L1116)		Vorlesung	2            3
Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure (L1118)		Hörsaalübung	1            1
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Sven Krause		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Physik, Chemie und Elektrotechnik		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>			
<i>Wissen</i>	Studierende können die wesentlichen Grundlagen der Messtechnik (Größen und Einheiten, Messunsicherheit, Kalibrierung, Statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen) benennen.  Sie können die wesentlichen Messverfahren zu Messung verschiedenartiger Messgrößen (elektrische Größen, Temperatur, mechanische Größen, Menge, Durchfluss, Zeit, Frequenz) skizzieren.  Sie können die Funktionsweise wichtiger Analyseverfahren (Gas-Sensoren, Spektroskopie, Gaschromatographie) beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können zu gegebenen Problemen geeignete Messverfahren auswählen und entsprechende Messgeräte praktisch anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem Fachgebiet der Messtechnik und Ansätze zu deren Bearbeitung mündlich zu erläutern und in den jeweiligen Zusammenhang und Einsatzbereich einzuordnen.		
<b>Personale Kompetenzen</b>			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können in Gruppen gemeinsam zu Arbeitsergebnissen kommen und diese gemeinsam in Protokollen zusammenfassen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig, sich selbstständig in neuartige Messverfahren einzuarbeiten.		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	105 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1119: Laborpraktikum: Labor-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Verpflichtende Teilnahme an Kolloquium vor jedem Versuch, verpflichtende Abgabe eines Versuchsprotokolls (ca. 10 Seiten inkl. Bildern). Keine Benotung, kein Bonus.
<b>Dozenten</b>	Dr. Wolfgang Schröder
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Messverfahren zur Bestimmung unterschiedlicher gasförmiger Schadstoffe in Autoabgasen kennengelernt und angewandt werden.</p> <p>Versuch 1: Emissions- und Immissionsmessung gasförmiger Schadstoffe: Im Rahmen dieses Versuches sollen verschiedene</p> <p>Versuch 2: Simulation und Messung von Asynchronmaschine und Kreiselpumpe: Das dynamische Verhalten eines Drehstromasynchronmotors in einem Pumpenantrieb wird untersucht. Der Anlaufvorgang wird auf einem Rechner simuliert und mit Messungen an einem Versuchsstand verglichen.</p> <p>Versuch 3: Michelson-Interferometer und Faseroptik: Dieser Versuch soll dem Verständnis grundlegender optischer Phänomene dienen und deren Anwendung am Michelson-Interferometer und an Lichtleitfasern demonstrieren.</p> <p>Versuch 4: Identifikation der Parameter einer Regelstrecke und optimale Einstellung eines Reglers</p>
<b>Literatur</b>	<p>Versuch 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leith, W.: Die Analyse der Luft und ihrer Verunreinigung in der freien Atmosphäre und am Arbeitsplatz. 2. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1974</li> <li>• Birke, M.: Meßtechnik für den Immissionsschutz, Messen der gas- und partikelförmigen Luftverunreinigungen. R. Oldenburg Verlag, München-Wien, 1979</li> <li>• Luftbericht 83/84, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Bezirksangelegenheiten, Naturschutz und Umweltgestaltung</li> <li>• Gebrauchs- und Bedienungsanweisungen</li> <li>• VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 5: VDI-Richtlinien 2450 Bl.1, 2451 Bl.4, 2453 Bl.5, 2455 Bl.1</li> </ul> <p>Versuch 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen über elektrische Maschinen, speziell: Asynchronmotoren</li> <li>• Simulationsmethoden, speziell: Verwendung von Blockschaltbildern</li> <li>• Betriebsverhalten von Kreiselpumpen, speziell: Kennlinien, Ähnlichkeitsgesetze</li> </ul> <p>Versuch 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unger, H.-G.: Optische Nachrichtentechnik, Teil 1: Optische Wellenleiter. Hüthing Verlag, Heidelberg, 1984</li> <li>• Dakin, J., Cushaw, B.: Optical Fibre Sensors: Principles and Components. Artech House Boston, 1988</li> <li>• Culshaw, B., Dakin, J.: Optical Fibre Sensors: Systems and Application. Artech House Boston, 1989</li> </ul> <p>Versuch 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leonhard: Einführung in die Regelungstechnik. Vieweg Verlag, Braunschweig-Wiesbaden</li> <li>• Jan Lunze: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen</li> </ul>

Lehrveranstaltung L1116: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Dr. Sven Krause
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	<p>1 Grundlagen</p> <p>1.1 Größen und Einheiten</p> <p>1.2 Messunsicherheit</p> <p>1.3 Kalibrierung</p> <p>1.4 Statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen</p> <p>2 Messung elektrischer Größen</p> <p>2.1 Strom und Spannung</p> <p>2.2 Impedanz</p> <p>2.3 Messverstärker</p> <p>2.4 Darstellung des Zeitverlaufs elektrischer Signale</p> <p>2.5 Analog-Digital-Wandlung</p> <p>2.6 Datenübertragung</p> <p>3 Messung nichtelektrischer Größen</p> <p>3.1 Temperatur</p> <p>3.2 Länge, Weg, Winkel</p> <p>3.3 Dehnung, Kraft, Druck</p> <p>3.4 Menge, Durchfluss</p> <p>3.5 Zeit, Frequenz</p> <p>4 Analyseverfahren</p> <p>4.1 Gas-Sensoren</p> <p>4.2 Spektroskopie</p> <p>4.3 Gaschromatographie</p> <p>Am Ende jeder Vorlesungsstunde stellen Studierende einzelne spezielle Messtechniken und Messergebnisse mündlich vor.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Lerch, R.: „Elektrische Messtechnik; Analoge, digitale und computergestützte Verfahren“, Springer, 2006, ISBN: 978-3-540-34055-3.</p> <p>Profos, P. Pfeifer, T.: „Handbuch der industriellen Messtechnik“, Oldenbourg, 2002, ISBN: 978-3486217940.</p>

Lehrveranstaltung L1118: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Dr. Sven Krause
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0539: Prozess- und Anlagentechnik I				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Prozess- und Anlagentechnik I (L0095)		Vorlesung	2	2
Prozess- und Anlagentechnik I (L0096)		Hörsaalübung	1	2
Prozess- und Anlagentechnik I (L1214)		Gruppenübung	1	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Georg Fieg			
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagenfächer  Grundoperationen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik  Chemische Reaktionstechnik			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
<b>Fachkompetenz</b>	Teilnehmer am Modul „Prozess- und Anlagentechnik I“ können:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Globale Bilanzgleichungen für verfahrenstechnische Systeme klassifizieren und formulieren</li> <li>• Lineare Stoffbilanzmodelle für komplexe verfahrenstechnische Prozesse angeben</li> <li>• Lineare Regression und Bilanzgleichungsprobleme darlegen und beschreiben</li> <li>• Form und Inhalt von Fließbildern erklären</li> <li>• Strategien bei der Synthese von Reaktoren und von Trennprozessen darlegen</li> <li>• Statische und dynamische Methoden der Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung angeben</li> </ul>			
<i>Wissen</i>				
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind nach erfolgreicher Teilnahme in der Lage:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Massen- und Energiebilanzen von verfahrenstechnischen Prozessen aufzustellen und die Ströme zu berechnen</li> <li>• Massenströme in komplexen verfahrenstechnischen Anlagen mit Hilfe linearer Stoffbilanzmodelle zu berechnen</li> <li>• Bilanzgleichungsprobleme zu lösen</li> <li>• Prozesssynthese strukturiert durchzuführen</li> <li>• Quantitative Aussagen über Herstellkosten und über die Wirtschaftlichkeit von Produktionsverfahren zu machen</li> </ul>			
<b>Personale Kompetenzen</b>				
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende sind in der Lage: in heterogenen Kleingruppen gemeinsam Lösungswege zu erarbeiten			
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind in der Lage, sich anhand weiterführender Literatur zum Thema daraus Wissen zu erschließen			
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56			
<b>Leistungspunkte</b>	6			
<b>Prüfung</b>	Klausur			
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	120 Min. Vorlesungsunterlagen und Fachbücher			
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht			

Lehrveranstaltung L0095: Prozess- und Anlagentechnik I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Georg Fieg
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	1. Einführung  1.1 Begriffe: Prozess und Anlage  1.2 Motivation für Prozessentwicklung

	<p>1.3 Lebenszyklus einer Produktionsanlage</p> <p>1.4 Wirtschaftliche Bedeutung der Prozessentwicklung</p> <p>2. Ingenieurmäßige Methoden und Werkzeuge</p> <p>2.1 Globale Bilanzgleichungen</p> <p>2.2 Strategien zur Prozesssynthese</p> <p>2.3 Grafische Abbildung von Prozessen</p> <p>2.4 Mehrdimensionale lineare Regression</p> <p>2.5 Bilanzausgleich und Datenvalidierung</p> <p>3. Prozesssynthese</p> <p>3.1 Grobaufbau verfahrenstechnischer Prozesse</p> <p>3.2 Entscheidungsebenen bei der Prozessentwicklung</p> <p>3.3 Reaktorsynthese</p> <p>3.4 Synthese von Trennprozessen: Alternativen und Auswahlkriterien</p> <p>3.5 Prozesssynthese: experimenteller Ablauf</p> <p>4. Prozesssicherheit</p> <p>4.1 Kenngrößen zur Beurteilung der Chemikalien</p> <p>4.2 Grundsätze der unmittelbaren Sicherheitstechnik</p> <p>5. Kostenrechnung</p> <p>5.1 Herstellkosten</p> <p>5.2 Investitionskosten</p> <p>5.3 Wirtschaftliche Bewertung</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<p>S.D. Barnicki, J.R. Fair, Ind. End. Chem., 29(1990), S. 421, Ind. End. Chem., 31(1992), S. 1679</p> <p>H. Becker, S. Godorr, H. Kreis, Chemical Engineering, January 2001, S. 68-74</p> <p>Behr, W. Ebbers, N. Wiese, Chem.-Ing.-Tech. 72(2000)Nr. 10, S.1157</p> <p>E. Blass, Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Springer-Verlag, 2. Auflage 1997</p> <p>M. H. Bauer, J. Stichmair, Chem.-Ing.-Tech., 68(1996), Nr. 8, 911-916</p> <p>R. Dittmeyer, W. Keim, G. Kreysa, A. Oberholz, Chemische Technik. Prozesse und Produkte, Band 2, Neue Technologien, 5. Auflage, Wiley-VCH GmbH&amp;Co.KG&amp;A, Weinheim, 2004</p> <p>J.M. Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, Mc Graw-Hill, NY, 1988</p> <p>G. Fieg, Inz. Chem. Proc., 5(1979), S.15-19</p> <p>G. Fieg, G. Wozny, L. Jeromin, Chem. Eng. Technol. 17(1994),5, 301-306</p> <p>G. Fieg, Heat and Mass Transfer 32(1996), S. 205-213</p> <p>G. Fieg, Chem. Eng. Processing, Vol. 41/2(2001), S. 123-133</p> <p>U.H. Felcht, Chemie eine reife Industrie oder weiterhin Innovationsmotor, Universitätsbuchhandlung Blazek und Bergamann, Frankfurt, 2000</p> <p>J.P. van Gigh, Systems Design, Modeling and Metamodeling, Plenum Press, New York, 1991</p> <p>T.F. Edgar, D.M. Himmelblau, L.S. Lasdon, Optimization of Chemical Processes, McGraw-Hill, 2001</p> <p>G. Gruhn, Vorlesungsmanskript „Prozess- und Anlagentechnik, TU Hamburg-Harburg</p> <p>D. Hairston, Chemical Engineering, October 2001, S. 31-37</p> <p>J.L.A. Koolen, Design of Simple and Robust Process Plants, Wiley-VCH, Weinheim, 2002</p> <p>J. Krekel, G. Siekmann, Chem.-Ing.-Tech. 57(1985)Nr. 6, S. 511</p> <p>K. Machej, G. Fieg, J. Wojcik, Inz. Chem. Proc., 2(1981), S.815-824</p> <p>S. Meier, G. Kaibel, Chem.-Ing.-Tech. 62(1990)Nr. 13, S.169</p> <p>J. Mittelstraß, Chem.-Ing.-Tech. 66(1994), S. 309</p> <p>P. Li, M. Flender, K. Löwe, G. Wozny, G. Fieg, Fett/Lipid 100(1998), Nr. 12, S. 528-534</p> <p>G. Kaibel, Dissertation, TU München, 1987</p> <p>G. Kaibel, Chem.-Ing.-Tech. 61 (1989), Nr. 2, S. 104-112</p> <p>G. Kaibel, Chem. Eng. Technol., 10(1987), Nr. 2, S. 92-98</p>

	H.J. Lang, Chem. Eng. 54(10),117, 1947
	H.J. Lang, Chem. Eng. 55(6), 112, 1948
	F. Lestak, C. Collins, Chemical Engineering, July 1997, S. 72-76

Lehrveranstaltung L0096: Prozess- und Anlagentechnik I	
<b>Typ</b>	Hörsaalübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Georg Fieg
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1214: Prozess- und Anlagentechnik I	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Dozenten</b>	Prof. Georg Fieg
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0670: Partikeltechnologie und Feststoffverfahrenstechnik I			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
Partikeltechnologie I (L0434)	Vorlesung	2	3
Partikeltechnologie I (L0435)	Gruppenübung	1	1
Partikeltechnologie I (L0440)	Laborpraktikum	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Stefan Heinrich		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, die grundlegenden Prozesse und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik zu benennen und im Kontext mit ihrer Anwendung in verfahrenstechnischen und umwelttechnischen Prozessen zu erklären. Außerdem sind sie in der Lage, Partikel und Partikelverteilungen zu beschreiben und ihre Schüttguteigenschaften zu erläutern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studenten sind in der Lage, Apparate und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik zur Erzielung von gewünschten Feststoffeigenschaften bzw. zur Emissionsminderung und zur Abscheidung aus Luft und Wasser auszuwählen und auszulegen. Insbesondere können sie diese Auswahl nicht nur für isolierte Einzelapparate treffen, sondern auch genseitige Abhängigkeiten in komplexen Prozessketten zu berücksichtigen. Außerdem sind sie befähigt, Partikel hinsichtlich der Prozessierbarkeit und ihrer umwelttechnischen Auswirkungen zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden können ihre Arbeit wissenschaftlich dokumentieren.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studenten sind in der Lage, fachliche Fragen mit Fachleuten mündlich zu diskutieren und in Gruppen gemeinsam Lösungen für technisch-wissenschaftliche Fragestellungen zu erarbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		



Lehrveranstaltung L0434: Partikeltechnologie I	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Heinrich
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennzeichnung und Darstellung von Partikeln und Partikelkollektiven</li> <li>• Kennzeichnung einer Trennung</li> <li>• Kennzeichnung einer Mischung</li> <li>• Zerkleinern</li> <li>• Agglomerieren/Kornvergrößerung</li> <li>• Lagern und Fließen von Schüttgütern</li> <li>• Grundlagen der Fluid-Feststoff-Strömungen</li> <li>• Verfahren zur Klassierung und Sortierung von Partikelkollektiven</li> <li>• Abtrennung von Partikeln aus Flüssigkeiten und Gasen</li> <li>• Strömungsmechanische Grundlagen der Wirbelschichttechnik</li> <li>• Hydraulische und pneumatische Förderung von Feststoffen</li> </ul> <p>Ein Schwerpunkt bei der Vorlesung ist es, nicht nur Grundlagen und Auslegung der Verfahren und Apparate darzustellen, sondern insbesondere auch die Einbindung in Herstellungsprozesse und Verfahren zum Beispiel der Luft- und Wasserreinigung zu behandeln.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Schubert, H.; Heidenreich, E.; Liepe, F.; Neeße, T.: Mechanische Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie, Leipzig, 1990.</p> <p>Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I und II. Springer Verlag, Berlin, 1992.</p>

Lehrveranstaltung L0435: Partikeltechnologie I	
<b>Typ</b>	Gruppenübung
<b>SWS</b>	1
<b>LP</b>	1
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Heinrich
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0440: Partikeltechnologie I	
<b>Typ</b>	Laborpraktikum
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	2
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
<b>Studienleistung</b>	Verpflichtender Praktikumsbericht: sechs Berichte (pro Versuch ein Bericht) à 5-10 Seiten.
<b>Dozenten</b>	Prof. Stefan Heinrich
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikelmeßtechnik: Siebung und Laserstreulichtanalyse</li> <li>• Partikelmeßtechnik: Pipettenanalyse, Sedimentometer</li> <li>• Mischung</li> <li>• Zerkleinerung</li> <li>• Gaszyklon</li> <li>• Oberflächenbestimmung mit dem Blaine-Gerät, Handfilterversuch</li> <li>• Bestimmung von Schüttguteigenschaften</li> </ul> <p>Die Versuche werden in Gruppen von ca. 4 Studenten durchgeführt. Hierbei lernen die Studenten nicht nur die Apparate und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik kennen, sondern üben gleichzeitig während der Eingangskolloquia und den Endberichten zu den einzelnen Versuchen die Präsentation und Diskussion von fachlichen Fragestellungen und Ergebnissen. Sie erhalten Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeitsweise und Feedback zu ihrer eigenen Umsetzung, sodass sie über den Verlauf des Praktikums ihre Kompetenzen in diesem Bereich ausbauen können.</p>
<b>Literatur</b>	<p>Schubert, H.; Heidenreich, E.; Liepe, F.; Neeße, T.: Mechanische Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie, Leipzig, 1990.</p> <p>Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I und II. Springer Verlag, Berlin, 1992.</p>

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
<b>Lehrveranstaltungen</b>			
<b>Titel</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b> <b>LP</b>
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)		Vorlesung	3              3
Projekt Entrepreneurship (L0882)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	2              3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Christoph Ihl		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft		
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b>	Die Studierenden können...		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären</li> <li>• grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess)</li> <li>• wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen</li> <li>• Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern</li> <li>• Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling)</li> </ul>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren</li> <li>• Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren</li> <li>• Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden</li> <li>• Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen</li> <li>• Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden.</li> </ul>		
<b>Personale Kompetenzen</b>	Die Studierenden sind in der Lage		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen</li> <li>• erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren</li> <li>• respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten</li> </ul>		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen</li> <li>• unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
<b>Leistungspunkte</b>	6		
<b>Prüfung</b>	Klausur		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	90 Minuten		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht  
Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht  
Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht  
Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht  
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht  
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht  
Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht  
Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht  
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht  
Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht  
Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht  
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
<b>Typ</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	3
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lühje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL</li> <li>• Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft</li> <li>• Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung</li> <li>• Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain</li> <li>• Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme</li> <li>• Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse</li> <li>• Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing</li> <li>• Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik</li> <li>• Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen</li> <li>• Grundzüge des Personalmanagements</li> <li>• Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses</li> <li>• Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko</li> <li>• Grundlegende Methoden der Finanzmathematik</li> <li>• Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung</li> <li>• Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling</li> <li>• Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>

Lehrveranstaltung L0882: Projekt Entrepreneurship	
<b>Typ</b>	Problemorientierte Lehrveranstaltung
<b>SWS</b>	2
<b>LP</b>	3
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
<b>Dozenten</b>	Prof. Christoph Ihl
<b>Sprachen</b>	DE
<b>Zeitraum</b>	WiSe/SoSe
<b>Inhalt</b>	<p>Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen.</p> <p>Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.</p>
<b>Literatur</b>	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

**Thesis**

Modul M-001: Bachelorarbeit			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
<b>Modulverantwortlicher</b>	Professoren der TUHH		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laut ASPO § 24 (1): Es müssen mindestens 126 Leistungspunkte im Studiengang erworben worden sein. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>			
<b>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
<b>Fachkompetenz</b> <i>Wissen</i>  <i>Fertigkeiten</i>  <b>Personale Kompetenzen</b> <i>Sozialkompetenz</i>  <i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können die wichtigsten wissenschaftlichen Grundlagen ihres Studienfaches (Fakten, Theorien und Methoden) problembezogen auswählen, darstellen und nötigenfalls kritisch diskutieren.</li> <li>Die Studierenden können ausgehend von ihrem fachlichen Grundlagenwissen anlassbezogen auch weiterführendes fachliches Wissen erschließen und verknüpfen.</li> <li>Die Studierenden können zu einem ausgewählten Thema ihres Faches einen Forschungsstand darstellen.</li> <li>Die Studierenden können das im Studium vermittelte Grundwissen ihres Studienfaches zielgerichtet zur Lösung fachlicher Probleme einsetzen.</li> <li>Die Studierenden können mit Hilfe der im Studium erlernten Methoden Fragestellungen analysieren, fachliche Sachverhalte entscheiden und Lösungen entwickeln.</li> <li>Die Studierenden können zu den Ergebnissen ihrer eigenen Forschungsarbeit kritisch aus einer Fachperspektive Stellung beziehen.</li> <li>Studierende können eine wissenschaftliche Fragestellung für ein Fachpublikum sowohl schriftlich als auch mündlich strukturiert, verständlich und sachlich richtig darstellen.</li> <li>Studierende können in einer Fachdiskussion auf Fragen eingehen und sie in adressatengerechter Weise beantworten. Sie können dabei eigene Einschätzungen und Standpunkte überzeugend vertreten.</li> <li>Studierende können einen umfangreichen Arbeitsprozess zeitlich strukturieren und eine Fragestellung in vorgegebener Frist bearbeiten.</li> <li>Studierende können notwendiges Wissen und Material zur Bearbeitung eines wissenschaftlichen Problems identifizieren, erschließen und verknüpfen.</li> <li>Studierende können die wesentlichen Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens in einer eigenen Forschungsarbeit anwenden.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	Eigenstudium 360, Präsenzstudium 0		
<b>Leistungspunkte</b>	12		
<b>Prüfung</b>	laut FSPO		
<b>Prüfungsdauer und -umfang</b>	laut FSPO		
<b>Zuordnung zu folgenden Curricula</b>	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Abschlussarbeit: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Abschlussarbeit: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Computer Science: Abschlussarbeit: Pflicht Elektrotechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Abschlussarbeit: Pflicht General Engineering Science: Abschlussarbeit: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Abschlussarbeit: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Logistik und Mobilität: Abschlussarbeit: Pflicht Maschinenbau: Abschlussarbeit: Pflicht Mechatronik: Abschlussarbeit: Pflicht Schiffbau: Abschlussarbeit: Pflicht Technomathematik: Abschlussarbeit: Pflicht Verfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht		