

## Modulhandbuch BSc Maschinenbau (B.Sc.)

Gültig ab Wintersemester 2016/2017  
Langfassung gemäß SPO 2008  
Stand: 01.10.2016

Fakultät für Maschinenbau



Herausgeber:

Fakultät für Maschinenbau  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
76128 Karlsruhe  
[www.mach.kit.edu](http://www.mach.kit.edu)

Titelfoto: Rolls-Royce plc

Ansprechpartner: [rainer.schwarz@kit.edu](mailto:rainer.schwarz@kit.edu)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Studienplan</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Qualifikationsziele</b>	<b>29</b>
<b>3</b>	<b>Module</b>	<b>30</b>
3.1	1. bis 4. Fachsemester	30
	Höhere Mathematik- BSc-Modul 01, HM	30
	Technische Mechanik- BSc-Modul 03, TM	31
	Werkstoffkunde- BSc-Modul 04, WK	32
	Maschinenkonstruktionslehre- BSc-Modul 06, MKL	33
	Betriebliche Produktionswirtschaft- BSc-Modul 08, BPW	34
	Naturwissenschaftliche Grundlagen- BSc-Modul 02, NG	35
	Informatik- BSc-Modul 09, Inf	36
	Elektrotechnik- BSc-Modul 10, ET	37
	Technische Thermodynamik- BSc-Modul 05, TTD	38
	Schlüsselqualifikationen- BSc-Modul 07, SQL	39
3.2	5. und 6. Fachsemester	42
	Maschinen und Prozesse- BSc-Modul 13, MuP	42
	Mess- und Regelungstechnik- BSc-Modul 11, MRT	44
	Strömungslehre- BSc-Modul 12, SL	45
	Wahlpflichtfach (BSc)- BSc-Modul 14, WPF	46
	Schwerpunkt- BSc-Modul 15, SP	48
<b>4</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>49</b>
4.1	Alle Lehrveranstaltungen	49
	'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-CMS, Gumbsch)- 2182974	49
	Arbeitstechniken im Maschinenbau- 2110969	51
	Arbeitstechniken im Maschinenbau- 2174970	53
	Ausgewählte Kapitel aus der Fertigung- 2118092	55
	Automotive Engineering I- 2113809	56
	Basics in Material Handling and Logistics Systems- 2150653	57
	Betriebliche Produktionswirtschaft- 2110085	59
	CAE-Workshop- 2147175	60
	Einführung in die Mechatronik- 2105011	61
	Einführung in die Mehrkörperdynamik- 2162235	62
	Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields- 23263	63
	Elektrotechnik und Elektronik- 23339	64
	Experimentelles Praktikum in Werkstoffkunde, mach, IP-M, Jahrgangsteil A, in Gruppen- 2174597	65
	Experimentelles Praktikum in Werkstoffkunde, mach, IP-M, Jahrgangsteil B, in Gruppen- 2174587	66
	Fluidtechnik- 2114093	67
	Grundlagen der Chemie- 5408	68
	Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik- 2137301	69
	Grundlagen der technischen Logistik- 2117095	71
	Grundlagen der technischen Verbrennung I- 2165515	72
	Höhere Mathematik I- 0131000	73
	Höhere Mathematik II- 0180800	74
	Höhere Mathematik III- 0131400	75
	Informatik im Maschinenbau- 2121390	76
	Maschinen und Prozesse- 2185000	77
	Maschinendynamik- 2161224	78
	Maschinenkonstruktionslehre I- 2145178	79
	Maschinenkonstruktionslehre II- 2146178	81
	Maschinenkonstruktionslehre III- 2145151	83
	Maschinenkonstruktionslehre IV- 2146177	85
	Materials and Devices in Electrical Engineering- 23211	87
	Mathématiques appliquées aux sciences de l'ingénieur- 2161230	88
	Mathematische Methoden der Dynamik- 2161206	89

Mathematische Methoden der Festigkeitslehre- 2161254	90
Mathematische Methoden der Schwingungslehre- 2162241	91
Mathematische Methoden der Strömungslehre- 2154432	92
Mechanical Design I - 2145186	93
Mikrostruktursimulation- 2183702	95
MKL - Konstruieren im Team (3 + 4)- 2145154	96
Modellierung und Simulation- 2183703	97
Moderne Physik für Ingenieure- 4040311	98
Physik für Ingenieure- 2142890	99
Physikalische Grundlagen der Lasertechnik- 2181612	100
Product Lifecycle Management- 2121350	102
Radar Systems Engineering- 23405	104
Renewable Energy – Resources, Technology and Economics- 2581012	105
Sichere Mechatronische Systeme- 2118077	106
Space-born Microwave Radiometry - Advanced Methods and Applications- 23448	107
Strömungslehre- 2153412	108
Systematische Werkstoffauswahl- 2174576	110
Technische Grundlagen des Verbrennungsmotors- 2133123	111
Technische Informationssysteme- 2121001	112
Technische Mechanik I- 2161245	113
Technische Mechanik II- 2162250	114
Technische Mechanik III- 2161203	115
Technische Mechanik IV- 2162231	116
Technische Schwingungslehre- 2161212	117
Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I- 2165501	118
Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II- 2166526	119
Thermische Turbomaschinen I- 2169453	120
Vehicle Ride Comfort & Acoustics I- 2114856	121
Vehicle Ride Comfort & Acoustics II- 2114857	122
Virtual Engineering (Specific Topics)- 3122031	123
Wärme- und Stoffübertragung- 2165512	124
Wellenphänomene in der Physik- 2400411	125
Werkstoffkunde I für mach, IP-M, phys; Jahrgangsteil 1: Buchstaben A-K- 2173550	126
Werkstoffkunde I für mach, IP-M, phys; Jahrgangsteil 2: Buchstaben L-Z- 2173551	127
Werkstoffkunde II für mach, IP-M, phys; Jahrgangsteil 1: Buchstaben A-K- 2174560	128
Werkstoffkunde II für mach, IP-M, phys; Jahrgangsteil 2: Buchstaben L-Z- 2174561	129
Wind and Hydropower- 2157451	130
Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure- 2181738	131
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (AIA)- 2106984	133
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FAST - Bahnsystemtechnik)- 2114990	134
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FAST - Fahrzeugtechnik)- 2114989	135
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FAST - Leichtbautechnologie)- 2114450	136
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FAST - MOBIMA)- 2114979	137
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FSM)- 2158978	138
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-AWP)- 2174987	139
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-CMS, Nestler)- 2182982	140
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-KWT)- 2126980	142
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-WBM)- 2178981	143
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-WK, Elsner)- 2174976	144
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-WK, Heilmaier)- 2174986	145
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFAB)- 2110968	146
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFKM)- 2134996	147
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFL)- 2118973	148
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFRT, Cheng)- 2190975	149
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFRT, Stieglitz)- 2190497	150
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IMI)- 2128998	151
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IMT)- 2142975	152
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IPEK, Albers)- 2146971	154

Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IPEK, Matthiesen)- 2146972	155
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ISTM)- 2154992	156
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITM, Böhlke)- 2162983	157
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITM, Fidlin)- 2162995	158
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITM, Proppe)- 2162994	159
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITM, Seemann)- 2162996	160
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITS)- 2170972	161
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITT)- 2166991	162
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (MRT)- 2138997	164
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (WBK, Fleischer)- 2150989	165
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (WBK, Lanza)- 2150988	166
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (WBK, Schulze)- 2150987	167
4.2 Weitere Lehrveranstaltungen	168
Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.)- Englischsprachige Veranstaltungen (B.Sc.)	168
<b>5 Schwerpunkte</b>	<b>169</b>
SP 02: Antriebssysteme	170
SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau	171
SP 09: Dynamische Maschinenmodelle	173
SP 10: Entwicklung und Konstruktion	174
SP 12: Kraftfahrzeugtechnik	176
SP 13: Festigkeitslehre / Kontinuumsmechanik	178
SP 15: Grundlagen der Energietechnik	179
SP 17: Informationsmanagement	181
SP 18: Informationstechnik	182
SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen	183
SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik	184
SP 31: Mechatronik	186
SP 38: Produktionssysteme	188
SP 44: Technische Logistik	189
SP 50: Bahnsystemtechnik	190
SP 52: Production Engineering	191
SP 57: Technik des Verbrennungsmotors	192
<b>6 Lehrveranstaltungen der Schwerpunkte</b>	<b>193</b>
6.1 Alle Lehrveranstaltungen	193
Abgas- und Schmierölanalyse am Verbrennungsmotor- 2134150	193
Adaptive Regelungssysteme- 2105012	194
Alternative Antriebe für Automobile- 2133132	195
Angewandte Tieftemperaturtechnologie- 2158112	196
Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung- 2145181	197
Antriebsstrang mobiler Arbeitsmaschinen- 2113077	198
Antriebssysteme und Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung- 2133112	199
Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik- 2146180	200
Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme- 2145150	201
Arbeitswissenschaft I: Ergonomie- 2109035	202
Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation- 2109036	203
Atomistische Simulation und Molekulardynamik- 2181740	204
Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe- 2194643	205
Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten- 2177601	206
Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik- 2118087	207
Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik und Projekt- 2118088	208
Ausgewählte Kapitel aus der Fertigung- 2118092	209
Ausgewählte Kapitel der Systemintegration für Mikro- und Nanotechnik- 2105031	210
Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (Projektarbeit)- 22527	211
Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen- 2113079	212
Auslegung und Optimierung von Fahrzeuggetrieben- 2146208	213
Automatisierte Produktionsanlagen- 2150904	214
Automatisierungssysteme- 2106005	216

Automotive Engineering I- 2113809 . . . . .	217
Bahnsystemtechnik- 2115919 . . . . .	218
Basics in Material Handling and Logistics Systems- 2150653 . . . . .	219
Berechnungsmethoden in der Brennverfahrensentwicklung- 2133130 . . . . .	221
Betrieb spurgeführter Systeme- 6234801 . . . . .	222
Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren- 2133108 . . . . .	223
Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität von Schienenwegen- 6234804 . . . . .	224
Biomechanik: Design in der Natur und nach der Natur- 2181708 . . . . .	225
BUS-Steuerungen- 2114092 . . . . .	226
CAD-Praktikum CATIA- 2123358 . . . . .	227
CAD-Praktikum NX- 2123357 . . . . .	228
CAE-Workshop- 2147175 . . . . .	229
CFD-Praktikum mit Open Foam- 2169459 . . . . .	230
Computational Intelligence- 2105016 . . . . .	232
Datenanalyse für Ingenieure- 2106014 . . . . .	233
Die Eisenbahn im Verkehrsmarkt- 2114914 . . . . .	234
Digitale Regelungen- 2137309 . . . . .	235
Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang- 2163111 . . . . .	236
Einführung in die Arbeitswissenschaft- 3110041 . . . . .	237
Einführung in die Finite-Elemente-Methode- 2162282 . . . . .	238
Einführung in die Kernenergie- 2189903 . . . . .	239
Einführung in die Mechatronik- 2105011 . . . . .	240
Einführung in die Mehrkörperdynamik- 2162235 . . . . .	241
Einführung in die numerische Strömungstechnik- 2157444 . . . . .	242
Einführung in nichtlineare Schwingungen- 2162247 . . . . .	243
Elektrische Schienenfahrzeuge- 2114346 . . . . .	245
Elemente und Systeme der Technischen Logistik- 2117096 . . . . .	246
Elemente und Systeme der Technischen Logistik und Projekt- 2117097 . . . . .	247
Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi)- 2117500 . . . . .	248
Energiespeicher und Netzintegration- 2189487 . . . . .	249
Energiesysteme I - Regenerative Energien- 2129901 . . . . .	251
Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik- 2149903 . . . . .	252
Ermüdungsverhalten geschweißter Bauteile und Strukturen- 2181731 . . . . .	254
Experimentelle Dynamik- 2162225 . . . . .	255
Experimentelles metallographisches Praktikum- 2175590 . . . . .	256
Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I- 2113807 . . . . .	257
Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II- 2114838 . . . . .	258
Fahrzeugkomfort und -akustik I- 2113806 . . . . .	259
Fahrzeugkomfort und -akustik II- 2114825 . . . . .	260
Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe- 2113102 . . . . .	261
Fahrzeugmechatronik I- 2113816 . . . . .	263
Fahrzeugreifen- und Räderentwicklung für PKW- 2114845 . . . . .	264
Fahrzeugsehen- 2138340 . . . . .	265
Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung- 2114053 . . . . .	266
Fertigungstechnik- 2149657 . . . . .	268
Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion mit Übungen- 2193003 . . . . .	270
Fluidtechnik- 2114093 . . . . .	271
Gasdynamik- 2154200 . . . . .	272
Gesamtfahrzeugbewertung im virtuellen Fahrversuch- 2114850 . . . . .	273
Gießereikunde- 2174575 . . . . .	274
Grundlagen der Energietechnik- 2130927 . . . . .	275
Grundlagen der Fahrzeugtechnik I- 2113805 . . . . .	276
Grundlagen der Fahrzeugtechnik II- 2114835 . . . . .	277
Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie- 2193010 . . . . .	278
Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren- 2134138 . . . . .	279
Grundlagen der technischen Logistik- 2117095 . . . . .	280
Grundlagen der technischen Verbrennung I- 2165515 . . . . .	281
Grundlagen der technischen Verbrennung II- 2166538 . . . . .	282

Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten I- 2113814	283
Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten II- 2114840	284
Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I- 2113812	285
Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II- 2114844	286
Grundsätze der PKW-Entwicklung I- 2113810	287
Grundsätze der PKW-Entwicklung II- 2114842	288
Höhere Technische Festigkeitslehre- 2161252	289
Hybride und elektrische Fahrzeuge- 23321	290
Hydraulische Strömungsmaschinen I- 2157432	292
Hydraulische Strömungsmaschinen II- 2158105	294
Industrieaerodynamik- 2153425	295
Information Engineering- 2122014	296
Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management- 2118094	297
Informationsverarbeitung in mechatronischen Systemen- 2105022	298
Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken- 24102	299
Innovationsworkshop: Mobilitätskonzepte für das Jahr 2050- 2115916	300
Integrative Strategien und deren Umsetzung in Produktion und Entwicklung von Sportwagen- 2150601	301
Integrierte Produktionsplanung- 2150660	302
IT-Grundlagen der Logistik- 2118183	304
IT-Systemplattform I4.0- 2123900	306
Keramik-Grundlagen- 2125757	307
Kognitive Automobile Labor- 2138341	308
Konstruieren mit Polymerwerkstoffen- 2174571	309
Konstruktiver Leichtbau- 2146190	310
Kraftfahrzeuglaboratorium- 2115808	311
Lager- und Distributionssysteme- 2118097	312
Lasereinsatz im Automobilbau- 2182642	314
Leadership and Management Development- 2145184	316
Lehrlabor: Energietechnik- 2171487	317
Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen- 2118078	318
Logistik in der Automobilindustrie (Automotive Logistics)- 2118085	319
Machine Vision- 2137308	320
Management- und Führungstechniken- 2110017	321
Maschinendynamik- 2161224	322
Maschinendynamik II- 2162220	323
Materialfluss in Logistiksystemen (mach und wiwi)- 2117051	324
Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie- 2149669	325
Mathematische Methoden der Dynamik- 2161206	326
Mathematische Methoden der Festigkeitslehre- 2161254	327
Mathematische Methoden der Schwingungslehre- 2162241	328
Mathematische Methoden der Strömungslehre- 2154432	329
Mathematische Methoden der Strukturmechanik- 2162280	330
Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme- 2117059	331
Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen- 2173580	332
Mechanik von Mikrosystemen- 2181710	333
Mechatronik-Praktikum- 2105014	334
Mensch-Maschine-Interaktion- 24659	335
Messtechnik II- 2138326	336
Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung- 2134134	337
Microenergy Technologies- 2142897	338
Mikrostruktursimulation- 2183702	339
Moderne Regelungskonzepte I- 2105024	340
Motorenlabor- 2134001	341
Motorenmesstechnik- 2134137	342
Neue Aktoren und Sensoren- 2141865	343
Nonlinear Continuum Mechanics- 2162344	344
Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen- 2169458	345
Numerische Strömungsmechanik- 2153441	346

Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen- 2147161 . . . . .	347
Photovoltaik- 23737 . . . . .	348
Physikalische und chemische Grundlagen der Kernenergie im Hinblick auf Reaktorstörfälle und nukleare Entsorgung- 2189906 . . . . .	349
Plastizität auf verschiedenen Skalen- 2181750 . . . . .	350
PLM für mechatronische Produktentwicklung- 2122376 . . . . .	351
PLM-CAD Workshop- 2121357 . . . . .	352
Polymerengineering I- 2173590 . . . . .	353
Praktikum "Lasermaterialbearbeitung"- 2183640 . . . . .	354
Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik"- 2137306 . . . . .	355
Praktikum für rechnergestützte Strömungsmesstechnik- 2171488 . . . . .	356
Praktikum in experimenteller Festkörpermechanik- 2162275 . . . . .	357
Product Lifecycle Management- 2121350 . . . . .	358
Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung (PPR)- 2123364 . . . . .	360
Produktions- und Logistikcontrolling- 2500005 . . . . .	362
Produktionstechnisches Labor- 2110678 . . . . .	363
Produktionstechnologien und Managementansätze im Automobilbau- 2149001 . . . . .	365
Project Workshop: Automotive Engineering- 2115817 . . . . .	367
Projektierung und Entwicklung ölhydraulischer Antriebssysteme- 2113072 . . . . .	368
Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau- 2115995 . . . . .	369
Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen- 2145182 . . . . .	370
Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe- 2126749 . . . . .	371
Qualitätsmanagement- 2149667 . . . . .	372
Rechnergestützte Fahrzeugdynamik- 2162256 . . . . .	374
Rechnergestützte Mehrkörperdynamik- 2162216 . . . . .	375
Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte- 2122387 . . . . .	376
Rechnerunterstützte Mechanik I- 2161250 . . . . .	377
Rechnerunterstützte Mechanik II- 2162296 . . . . .	378
Robotik I - Einführung in die Robotik- 24152 . . . . .	379
Schadenskunde- 2182572 . . . . .	380
Schienenfahrzeugtechnik- 2115996 . . . . .	381
Schweißtechnik- 2173571 . . . . .	382
Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe- 2173585 . . . . .	384
Schwingungstechnisches Praktikum- 2161241 . . . . .	385
Seminar zur Automobil- und Verkehrsgeschichte- 5012053 . . . . .	386
Sichere Mechatronische Systeme- 2118077 . . . . .	387
Sichere Tragwerke der Technischen Logistik- 2117065 . . . . .	388
Sicherheitstechnik- 2117061 . . . . .	389
Signale und Systeme- 23109 . . . . .	390
Simulation gekoppelter Systeme- 2114095 . . . . .	392
Simulation im Produktentstehungsprozess- 2185264 . . . . .	393
Softwaretools der Mechatronik- 2161217 . . . . .	394
Stabilitätstheorie- 2163113 . . . . .	395
Steuerungstechnik- 2150683 . . . . .	396
Strategische Potenzialfindung zur Entwicklung innovativer Produkte- 2146198 . . . . .	398
Strömungen und Wärmeübertragung in der Energietechnik- 2189910 . . . . .	399
Strukturkeramiken- 2126775 . . . . .	400
Supply chain management (mach und wiwi)- 2117062 . . . . .	401
Sustainable Product Engineering- 2146192 . . . . .	402
Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik- 2106033 . . . . .	403
Technische Akustik- 2158107 . . . . .	404
Technische Grundlagen des Verbrennungsmotors- 2133123 . . . . .	405
Technische Informatik- 2106002 . . . . .	406
Technische Informationssysteme- 2121001 . . . . .	408
Technische Schwingungslehre- 2161212 . . . . .	409
Technisches Design in der Produktentwicklung- 2146179 . . . . .	410
Technologie der Stahlbauteile- 2174579 . . . . .	411
Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden- 2157445 . . . . .	412

Thermische Solarenergie- 2169472	413
Thermische Turbomaschinen I- 2169453	415
Thermische Turbomaschinen II- 2170476	416
Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte mit Übungen- 2193002	417
Tribologie- 2181114	418
Turbinen und Verdichterkonstruktionen- 2169462	420
Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke- 2170478	421
Vehicle Ride Comfort & Acoustics I- 2114856	422
Vehicle Ride Comfort & Acoustics II- 2114857	423
Verbrennungsmotoren I- 2133113	424
Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge- 2138336	425
Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen- 2181715	426
Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch- 2181711	428
Verzahntechnik- 2149655	430
Virtual Engineering II- 2122378	432
Virtual Reality Praktikum- 2123375	433
Werkstoffanalytik- 2174586	434
Werkstoffe für den Leichtbau- 2174574	435
Werkstoffkunde III- 2173553	436
Werkstoffmodellierung: versetzungs-basierte Plastizität- 2182740	437
Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik- 2149902	438
Wind and Hydropower- 2157451	440
Windkraft- 2157381	441
Zündsysteme- 2133125	442
<b>7 Anhang: Studien- und Prüfungsordnung mit Änderungssatzung 2011</b>	<b>443</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>470</b>

## Studienplan der KIT-Fakultät Maschinenbau für den Bachelor- und Masterstudiengang Maschinenbau SPO 2008

Fassung vom 20. Juli 2016

### Inhaltsverzeichnis

0	Abkürzungsverzeichnis .....	2
1	Studienpläne, Module und Prüfungen .....	3
1.1	Prüfungsmodalitäten .....	3
1.2	Module des Bachelorstudiums „B.Sc.“ .....	3
1.3	Studienplan des Bachelorstudiums „B.Sc.“ .....	5
1.4	Bachelorarbeit .....	5
1.5	Masterstudium mit Vertiefungsrichtungen .....	6
2	Zugelassene Wahl- und Wahlpflichtfächer .....	7
2.1	Wahlpflichtfächer im Bachelor- und Masterstudiengang .....	7
2.2	Mathematische Methoden im Masterstudiengang .....	8
2.3	Wahlfach aus dem Bereich Naturwissenschaften/Informatik/Elektrotechnik im Masterstudiengang .....	8
2.4	Wahlfach aus dem Bereich Wirtschaft/Recht im Masterstudiengang .....	9
2.5	Wahlfach im Masterstudiengang .....	9
3	Fachpraktikum im Masterstudiengang .....	9
4	Berufspraktikum .....	10
4.1	Inhalt und Durchführung des Berufspraktikums .....	10
4.2	Anerkennung des Berufspraktikums .....	11
4.3	Sonderbestimmungen zur Anerkennung .....	11
5	Bachelor- und Masterarbeit .....	12
6	Schwerpunkte im Bachelor- und im Masterstudiengang .....	13
6.1	Zuordnung der Schwerpunkte zum Bachelorstudiengang und zu den Vertiefungsrichtungen des Masterstudiengangs .....	13
6.2	Wahlmöglichkeiten für den Schwerpunkt im Bachelorstudiengang .....	14
6.3	Wahlmöglichkeiten in den einzelnen Schwerpunkten im Masterstudiengang .....	15
6.4	Schwerpunkte im Bachelor- und im Masterstudiengang Maschinenbau .....	15
7	Änderungshistorie (ab 29.10.2008) .....	18

## 0 Abkürzungsverzeichnis

Vertiefungsrichtungen:	MB E+U FzgT M+M PEK PT ThM W+S	Allgemeiner Maschinenbau Energie- und Umwelttechnik Fahrzeugtechnik Mechatronik und Mikrosystemtechnik Produktentwicklung und Konstruktion Produktionstechnik Theoretischer Maschinenbau Werkstoffe und Strukturen für Hochleistungssysteme
Semester:	WS SS	Wintersemester Sommersemester
Schwerpunkte:	K, KP E EM	Kernmodulfach, ggf. Pflicht im Schwerpunkt Ergänzungsfach im Schwerpunkt Ergänzungsfach ist nur im Masterstudiengang wählbar
Lehrveranstaltungen:	V Ü P	Vorlesung Übung Praktikum
Leistungen:	LP mPr sPr Gew	Leistungspunkte mündliche Prüfung schriftliche Prüfung Gewichtung einer Prüfungsleistung im Modul bzw. in der Gesamtnote
Sonstiges:	B.Sc. M.Sc. SPO SWS WPF w p	Studiengang Bachelor of Science Studiengang Master of Science Studien- und Prüfungsordnung Semesterwochenstunden Wahlpflichtfach wählbar verpflichtend

## 1 Studienpläne, Module und Prüfungen

Die Angabe der Leistungspunkte (LP) erfolgt gemäß dem „European Credit Transfer and Accumulation System“ (ECTS) und basiert auf dem von den Studierenden zu absolvierenden Arbeitspensum.

### 1.1 Prüfungsmodalitäten

In jedem Semester wird für Prüfungen mindestens ein Prüfungstermin angeboten. Prüfungstermine sowie Termine, zu denen die Meldung zu den Prüfungen spätestens erfolgen muss, werden von der Prüfungskommission festgelegt. Die Meldung für die Prüfungen erfolgt in der Regel mindestens eine Woche vor der Prüfung. Melde- und Prüfungstermine werden rechtzeitig durch Anschlag bekanntgegeben, bei schriftlichen Prüfungen mindestens 6 Wochen vor der Prüfung.

Über Hilfsmittel, die bei einer Prüfung benutzt werden dürfen, entscheidet der Prüfer. Eine Liste der zugelassenen Hilfsmittel wird gleichzeitig mit der Ankündigung des Prüfungstermins bekanntgegeben.

Erfolgskontrollen anderer Art können beliebig oft wiederholt werden.

### 1.2 Module des Bachelorstudiums

Voraussetzung für die Zulassung zu den Prüfungen ist der Nachweis über die unten aufgeführten Studienleistungen. Schriftliche Prüfungen werden als Klausuren mit der angegebenen Prüfungsdauer in Stunden abgenommen. Benotete Erfolgskontrollen gehen mit dem angegebenen Gewicht (Gew) in die Modulnote bzw. die Gesamtnote ein.

Das in § 18 Abs. 2 SPO beschriebene Modul „Schlüsselqualifikationen“ bilden die im nachfolgend aufgeführten Block (7) zusammengefassten Veranstaltungen „Arbeitstechniken im Maschinenbau“ und „MKL - Konstruieren im Team“ mit einem Umfang von 6 Leistungspunkten. Der in seinen fachspezifischen Inhalten dem untenstehenden Block (6) „Maschinenkonstruktionslehre“ zugeordnete und mit insgesamt 4 Leistungspunkten bewertete Workshop „MKL – Konstruieren im Team“ wird wegen den hier integrativ in teamorientierter Projektarbeit vermittelten Lehrinhalten mit 2 Leistungspunkten dem Block (7) „Schlüsselqualifikationen“ zugerechnet.

Module	Veranstaltung	Koordinator	Studienleistung	LP	Erfolgskontrolle	Pr (h)	Gew
1 Höhere Mathematik	Höhere Mathematik I	Kirsch	ÜSchein	7	sPr	2	7
	Höhere Mathematik II		ÜSchein	7	sPr	2	7
	Höhere Mathematik III		ÜSchein	7	sPr	2	7
2 Naturwissenschaftliche Grundlagen	Grundlagen der Chemie	Deutschmann		3	sPr	2	3
	Wellenphänomene in der Physik	Pilawa		4	sPr	2	4
3 Technische Mechanik	Technische Mechanik I	Böhlke	ÜSchein	6	sPr	1,5	6
	Technische Mechanik II	Böhlke	ÜSchein	5	sPr	1,5	5
	Technische Mechanik III	Seemann	ÜSchein	5	sPr	3	10
	Technische Mechanik IV	Seemann	ÜSchein	5			
4 Werkstoffkunde	Werkstoffkunde I	Heilmaier		7	mPr		15
	Werkstoffkunde II			5			
	Werkstoffkunde-Praktikum		PSchein	3			

Module	Veranstaltung	Koordinator	Studienleistung	LP	Erfolgskontrolle	Pr (h)	Gew
5 Technische Thermodynamik	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I	Maas	ÜSchein	7	sPr	4	13
	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II	Maas	ÜSchein	6			
6 Maschinenkonstruktionslehre	Maschinenkonstruktionslehre I	Albers	ÜSchein	4	sPr	5	18
	Maschinenkonstruktionslehre II		ÜSchein	4			
	Maschinenkonstruktionslehre III		ÜSchein	4			
	MKL – Konstruieren im Team (mkl III)		ÜSchein	1			
	Maschinenkonstruktionslehre IV		ÜSchein	4			
	MKL –Konstruieren im Team (mkl IV)		ÜSchein	1			
7 Schlüsselqualifikationen	Arbeitstechniken im Maschinenbau	Deml		4	Schein	-	6
	MKL III – Konstruieren im Team	Albers		1	Schein	-	
	MKL IV – Konstruieren im Team			1	Schein	-	
8 Betriebliche Produktionswirtschaft	Betriebliche Produktionswirtschaft	Furmans		5	sPr	1,5	5
9 Informatik	Informatik im Maschinenbau	Ovtcharova	PSchein	8	sPr	3	8
10 Elektrotechnik	Elektrotechnik und Elektronik	Becker		8	sPr	3	8
11 Mess- und Regelungstechnik	Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik	Stiller		7	sPr	3	7
12 Strömungslehre	Strömungslehre	Frohnappel		7	sPr	3	7
13 Maschinen und Prozesse	Maschinen und Prozesse	Kubach	PSchein	7	sPr	3	7
14 Wahlpflichtfach	siehe Kapitel 2.1			5	sPr/ mPr	1,5- 3	5
15 Schwerpunkt	Schwerpunkt-Kern siehe Kapitel 6	SP-Verantwortlicher		8	mPr		8
	Schwerpunkt-Ergänzung siehe Kapitel 6	SP-Verantwortlicher		4	mPr		4

Erfolgskontrollen in Zusatzmodulen können schriftliche Prüfungen, mündliche Prüfungen oder Erfolgskontrollen anderer Art sein.

Zusätzlich ist ein Berufs-Fachpraktikum (s. Punkt 4) im Umfang von 6 Wochen zu absolvieren (8 LP).

1.3 Studienplan des Bachelorstudiums

Lehrveranstaltungen 1. bis 4. Semester	WS 1. Sem.			SS 2. Sem.			WS 3. Sem.			SS 4. Sem.		
	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P
Höhere Mathematik I-III	4	2		4	2		4	2				
Grundlagen der Chemie	2											
Wellenphänomene in der Physik										2	1	
Technische Mechanik I-IV	3	2		2	2		2	2		2	2	
Werkstoffkunde I, II	4	1		3	1							
Werkstoffkunde-Praktikum <sup>1</sup>						2						
Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I, II							3	2		3	2	
Maschinenkonstruktionslehre I-IV	2	1		2	2		2	2		2	1	
MKL – Konstruieren im Team									1			1
Betriebliche Produktionswirtschaft				3	1							
Informatik im Maschinenbau	2	2	2									
Elektrotechnik und Elektronik							4	2				
Arbeitstechniken im Maschinenbau										1		1
Berufliches Grundpraktikum (6 Wochen vor Studienbeginn)												
Lehrveranstaltungen 5. bis 6. Semester	WS 5. Sem.			SS 6. Sem.								
	V	Ü	P	V	Ü	P						
Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik	3	1										
Strömungslehre	3	1										
Maschinen und Prozesse	2		2									
Wahlpflichtfach (2+1 bzw. 3 SWS)	2	1		(2)	(1)							
Schwerpunkt (6 SWS variabel)	3	()	()	3	()	()						
Berufs-Fachpraktikum	(6 Wochen)											

1.4 Bachelorarbeit

Die Durchführung und Benotung der Bachelorarbeit (12 LP) ist in § 11 der Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Maschinenbau geregelt.

<sup>1</sup> Das Werkstoffkunde-Praktikum findet in der vorlesungsfreien Zeit zwischen SS und WS statt und beansprucht eine Woche.

**1.5 Masterstudium mit Vertiefungsrichtungen**

Das Masterstudium kann sowohl zum Winter- als auch zum Sommersemester aufgenommen werden. Wegen der freien Wahl der Module lässt sich für das Masterstudium kein allgemeingültiger Studienplan angeben.

Es stehen folgende Vertiefungsrichtungen zur Auswahl:

Vertiefungsrichtung	Abk.	Verantwortlicher
Allgemeiner Maschinenbau	MB	Furmans
Energie- und Umwelttechnik	E+U	Maas
Fahrzeugtechnik	FzgT	Gauterin
Mechatronik und Mikrosystemtechnik	M+M	Korvink
Produktentwicklung und Konstruktion	PEK	Albers
Produktionstechnik	PT	Lanza
Theoretischer Maschinenbau	ThM	Böhlke
Werkstoffe und Strukturen für Hochleistungssysteme	W+S	Heilmaier

Die Wahlmöglichkeiten in den Wahlpflichtfächern und Schwerpunkten richten sich nach der gewählten Vertiefungsrichtung. Schriftliche Prüfungen werden als Klausuren mit der angegebenen Prüfungsdauer in Stunden abgenommen. Benotete Erfolgskontrollen gehen mit dem angegebenen Gewicht (Gew) in die Gesamtnote ein.

Folgende Module sind im Masterstudiengang zu belegen:

Module		Veranstaltung	LP	Erfolgskontrolle	Pr. (h)	Gew
1.	Wahlpflichtfach 1	siehe Kapitel 2.1	5	sPr/mPr	1,5-3/	5
2.	Wahlpflichtfach 2	siehe Kapitel 2.1	5	sPr/mPr	1,5-3/	5
3.	Wahlpflichtfach 3	siehe Kapitel 2.1	5	sPr/mPr	1,5-3/	5
4.	Wahlfach	siehe Kapitel 2.5	4	mPr		4
5.	Modellbildung und Simulation	Modellbildung und Simulation	7	sPr	3	7
6.	Produktentstehung	Produktentstehung – Entwicklungsmethodik	6	sPr	2	15
		Produktentstehung – Fertigungs- und Werkstofftechnik	9	sPr	3	
7.	Fachpraktikum	Siehe Kapitel 3	3	Schein		
8.	Mathematische Methoden	siehe Kapitel 2.2	6	sPr	3 <sup>1</sup>	6
9.	Schwerpunkt 1 – Kern und Ergänzung	siehe Kapitel 6	16	mPr		16
10.	Schwerpunkt 2 – Kern und Ergänzung	siehe Kapitel 6	16	mPr		16
11.	Wahlfach Nat/inf/etit	siehe Kapitel 2.3	6	Schein		
12.	Wahlfach Wirtschaft/Recht	siehe Kapitel 2.4	4	Schein		

Erfolgskontrollen in Zusatzmodulen können schriftliche Prüfungen, mündliche Prüfungen oder Erfolgskontrollen anderer Art sein.

Zusätzlich ist ein Berufspraktikum im Umfang von 6 Wochen zu absolvieren (8 LP).

Im Anschluss an die Modulprüfungen ist eine Masterarbeit (20 LP) zu erstellen.

<sup>1</sup> Bei der Veranstaltung „Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik“ beträgt die Prüfungsdauer abweichend 1,5 h.

## 2 Zugelassene Wahl- und Wahlpflichtfächer

Jedes Fach bzw. jedes Modul kann nur einmal im Rahmen des Bachelorstudienganges und des konsekutiven Masterstudiengangs Maschinenbau gewählt werden.

### 2.1 Wahlpflichtfächer im Bachelor- und Masterstudiengang

Im Bachelorstudiengang muss ein Wahlpflichtfach (WPF) gewählt werden. Im Masterstudiengang werden drei WPF abhängig von der jeweiligen Vertiefungsrichtung belegt.

In den Vertiefungsrichtungen ist die Wahl der WPF eingeschränkt: Eines der mit „p“ gekennzeichneten WPF muss gewählt werden, die beiden anderen WPF müssen aus dem mit w gekennzeichneten Angebot ausgewählt werden. In einem konsekutiven Masterstudium kann ein solches p-Wahlpflichtfach durch ein w-Wahlpflichtfach ersetzt werden, wenn das entsprechende Wahlpflichtfach bereits im Bachelorstudium belegt wurde. Für manche Schwerpunkte kann die Wahl eines Wahlpflichtfachs empfohlen sein (siehe Hinweis beim jeweiligen Schwerpunkt im aktuellen Modulhandbuch).

Folgende Wahlpflichtfächer (WPF) sind derzeit vom Fakultätsrat für den Bachelorstudiengang und die Vertiefungsrichtungen des Masterstudiengangs genehmigt.

Nr.	Wahlpflichtfächer (WPF)	B.Sc.	MB	E+U	FzgT	M+M	PEK	PT	ThM	W+S
(1)	Arbeitswissenschaft I: Ergonomie		w				w	w		
(2)	CAE-Workshop	w	w	w	w	w	w	w		w
(3)	Einführung in die Mechatronik	w	w	w	w	p	w	w		
(4)	Einführung in die Mehrkörperdynamik	w	w	w	w	w	w	w	w	w
(5)	Elektrotechnik II für Wirtschaftsingenieure				w					
(6)	Fluidtechnik	w	w	w	w		w	w	w	
(7)	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I <u>oder</u> II		w			w	w	w		
(8)	Grundlagen der technischen Logistik	w	w	w	w	w	w	w	w	w
(9)	Grundlagen der technischen Verbrennung I	w	w	w	w	w			w	
(10)	Maschinendynamik	w	w	w	w	w	w	w	w	w
(11)	Mathématiques appliquées aux Sciences de l'Ingénieur	w								
(12)	Mathematische Methoden der Dynamik	w	w		w	w	w		w	
(13)	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre	w	w		w	w	w	w	w	w
(14)	Mathematische Methoden der Schwingungslehre	w	w		w	w	w		w	
(15)	Mathematische Methoden der Strömungslehre	w	w	w	w		w		w	
(16)	Mathematische Methoden der Strukturmechanik		w			w	w		w	w

Nr.	Wahlpflichtfächer (WPF)	B.Sc.	MB	E+U	FzgT	M+M	PEK	PT	ThM	W+S
(17)	Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme		w					w	w	
(18)	Mikrostruktursimulation	w	w						w	w
(19)	Modellierung und Simulation	w	w					w	w	w
(20)	Moderne Physik für Ingenieure <i>oder</i> Physik für Ingenieure	w	w	w	w	w			w	w
(21)	Neue Aktoren und Sensoren		w	w	w	w	w	w		
(22)	Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen			w	w	w		w	w	
(23)	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik	w	w	w	w	w	w	w		w
(24)	Product Lifecycle Management	w	w		w	w	w	w		
(25)	Simulation von Produktionssystemen und -prozessen	w	w					w		
(26)	Systematische Werkstoffauswahl	w	w	w	w	w	w	w	w	p
(27)	Technische Grundlagen des Verbrennungsmotors	w	w	w	w	w	w			
(28)	Technische Informationssysteme	w	w		w	w	w	w		
(29)	Technische Schwingungslehre	w	w	w	w	w	w	w	w	w
(30)	Virtual Engineering (Specific Topics)	w								
(31)	Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik				w	w			w	
(32)	Wärme- und Stoffübertragung	w	w	p	w	w	w		w	
(33)	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure	w	w						w	w

Im Masterstudiengang kann ein Wahlpflichtfach aus der Liste der wählbaren Veranstaltungen für das Wahlfach (2.5) gewählt werden.

## 2.2 Mathematische Methoden im Masterstudiengang

Wählbare Veranstaltungen siehe Modulhandbuch.

## 2.3 Wahlfach aus dem Bereich Naturwissenschaften/Informatik/Elektrotechnik im Masterstudiengang

Wählbare Veranstaltungen siehe Modulhandbuch. Der Wechsel der gewählten Veranstaltung ist bis zum Bestehen der Erfolgskontrolle möglich. Andere Veranstaltungen, auch aus anderen Fakultäten, können mit Genehmigung der Prüfungskommission gewählt werden.

## **2.4 Wahlfach aus dem Bereich Wirtschaft/Recht im Masterstudiengang**

Wählbare Veranstaltungen siehe Modulhandbuch. Der Wechsel der gewählten Veranstaltung ist bis zum Bestehen der Erfolgskontrolle möglich. Andere Veranstaltungen, auch aus anderen Fakultäten, können mit Genehmigung der Prüfungskommission gewählt werden.

## **2.5 Wahlfach im Masterstudiengang**

Wählbare Veranstaltungen siehe Modulhandbuch. Andere Veranstaltungen, auch aus anderen Fakultäten, können mit Genehmigung der Prüfungskommission gewählt werden.

## **3 Fachpraktikum im Masterstudiengang**

Wählbare Veranstaltungen siehe Modulhandbuch. Der Wechsel der gewählten Veranstaltung ist bis zum Bestehen der Erfolgskontrolle möglich.

## 4 Berufspraktikum

Das Berufspraktikum (gemäß SPO § 12) besteht im Bachelorstudiengang aus Grund- und Fachpraktikum (je 6 Wochen) und im Masterstudiengang aus einem Fachpraktikum (6 Wochen). Das Grundpraktikum sollte möglichst in einem geschlossenen Zeitraum vor Beginn des Bachelorstudiums durchgeführt werden. Die Abschnitte der Fachpraktika (im Weiteren Berufs-Fachpraktikum genannt) im Rahmen des Bachelor- und des Masterstudiums sollen in geschlossenen Zeiträumen in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden.

### 4.1 Inhalt und Durchführung des Berufspraktikums

Nicht das Praktikantenamt, sondern die für den Wohnsitz des Interessenten zuständige Bundesagentur für Arbeit bzw. die Industrie- und Handelskammer weisen geeignete und anerkannte Ausbildungsbetriebe nach. Da Praktikantenstellen nicht vermittelt werden, müssen sich die Interessenten selbst mit der Bitte um einen Praktikantenplatz an die Betriebe wenden. Das Praktikantenverhältnis wird gemäß den gesetzlichen Vorgaben rechtsverbindlich durch den zwischen dem Betrieb und dem Praktikanten abzuschließenden Praktikantenvertrag. Im Vertrag sind alle Rechte und Pflichten des Praktikanten und des Ausbildungsbetriebes sowie Art und Dauer der berufspraktischen Tätigkeit festgelegt. Betrieb steht hier synonym für Firmen, Unternehmen etc., die eine anerkannte Ausbildungsstätte beinhalten.

Um eine ausreichende Breite der berufspraktischen Ausbildung zu gewährleisten, sollen sowohl für das Grundpraktikum als auch für die Berufs-Fachpraktika Tätigkeiten aus verschiedenen Arbeitsgebieten nachgewiesen werden.

Die Tätigkeiten im Grundpraktikum können aus folgenden Gebieten gewählt werden:

- spanende Fertigungsverfahren,
- umformende Fertigungsverfahren,
- urformende Fertigungsverfahren und
- thermische Füge- und Trennverfahren.

Es sollen Tätigkeiten in mindestens drei der o.g. Gebiete nachgewiesen werden.

Die Tätigkeiten im Berufs-Fachpraktikum müssen inhaltlich denen eines Ingenieurs entsprechen und können beispielsweise aus folgenden Gebieten gewählt werden:

- Wärmebehandlung,
- Werkzeug- und Vorrichtungsbau,
- Instandhaltung, Wartung und Reparatur,
- Qualitätsmanagement,
- Oberflächentechnik,
- Entwicklung, Konstruktion und Arbeitsvorbereitung,
- Montage/Demontage und
- andere fachrichtungsbezogene praktische Tätigkeiten entsprechend den gewählten Schwerpunkten (evtl. in Absprache mit dem Praktikantenamt).

Aus diesen acht Gebieten sollen im Bachelor mindestens drei, im Master mindestens zwei weitere unterschiedliche Gebiete nachgewiesen werden. Dabei wird empfohlen, dass die Tätigkeiten aus dem Gebiet des im Studium gewählten Schwerpunktes bzw. der im Master gewählten Vertiefungsrichtung sind oder damit in Zusammenhang stehen.

Tätigkeiten, die an Universitäten, gleichgestellten Hochschulen oder in vergleichbaren Forschungseinrichtungen durchgeführt wurden, werden grundsätzlich nicht als Berufs-Fachpraktikum anerkannt.

Die vorgeschriebenen 12 bzw. 6 Wochen des Berufspraktikums sind als Minimum zu betrachten. Es wird empfohlen, freiwillig weitere praktische Tätigkeiten in einschlägigen Betrieben durchzuführen.

Fragen der Versicherungspflicht regeln entsprechende Gesetze. Während des Praktikums im Inland sind die Studierenden weiterhin Angehörige der Universität und entsprechend versichert. Versicherungsschutz für Auslandspraktika gewährleistet eine Auslandsversicherung, die vom Praktikanten oder dem Ausbildungsbetrieb abgeschlossen wird.

Ausgefallene Arbeitszeit muss in jedem Falle nachgeholt werden. Bei Ausfallzeiten sollte der Praktikant den auszubildenden Betrieb um eine Vertragsverlängerung ersuchen, um den begonnenen Abschnitt seiner berufspraktischen Tätigkeit im erforderlichen Maße durchführen zu können.

## 4.2 Anerkennung des Berufspraktikums

Die Anerkennung des Berufspraktikums erfolgt durch das Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenbau. Zur Anerkennung ist die Vorlage des Ausbildungsvertrags, eines ordnungsgemäß abgefassten Praktikumsberichts für das Grundpraktikum (von der Firma bestätigt) und eines Original-Tätigkeitsnachweises (Zeugnis) für das Berufs-Fachpraktikum erforderlich. Art und Dauer der einzelnen Tätigkeitsabschnitte müssen aus den Unterlagen klar ersichtlich sein.

Für das Grundpraktikum muss ein Bericht angefertigt werden, der eine geistige Auseinandersetzung mit dem bearbeiteten Thema erkennen lässt. Eine chronologische Auflistung der Tätigkeiten oder eine reine Prozessbeschreibung ist hierfür nicht ausreichend. Die Praktikanten berichten über ihre Tätigkeiten und die dabei gemachten Beobachtungen und holen dazu die Bestätigung des Ausbildungsbetriebes ein. Die Berichterstattung umfasst wöchentliche Arbeitsberichte (Umfang ca. 1 DIN A4-Seite pro Woche) für das Grundpraktikum. Dabei ist die Form frei wählbar (Handschrift, Textsystem, Computergraphik, etc.).

Zur Anerkennung des Berufs-Fachpraktikums wird ein Zertifikat des Ausbildungsbetriebes („Praktikantenzugnis“) benötigt, das Art und Dauer der Tätigkeiten während des Berufs-Fachpraktikums beschreibt. Eventuelle Fehltage sind zu vermerken und müssen nachgeholt werden. Zu Fehltagen zählen u.a. auch Urlaubstage und Abwesenheit wegen Arbeitsunfähigkeit.

Das Praktikantenamt entscheidet, inwieweit die praktische Tätigkeit der Praktikantenordnung entspricht und daher als Praktikum anerkannt werden kann. Ein Praktikum, über das nur unzureichende (unvollständige oder nicht verständlich abgefasste) Berichte vorliegen, wird nur zu einem Teil der Dauer anerkannt.

Wird im Rahmen des Bachelorstudiums ein Berufs-Fachpraktikum anerkannt, das die geforderte Mindestdauer von 6 Wochen überschreitet, so wird die Verlängerungsdauer im Rahmen des konsekutiven Masterstudiums als Berufs-Fachpraktikumszeit anerkannt.

Es wird nachdrücklich empfohlen, einen Teil des Berufspraktikums im Ausland abzuleisten. Für das Berufsleben ist es vorteilhaft, Teile insbesondere des Berufs-Fachpraktikums im Ausland durchzuführen. Berufspraktische Tätigkeiten in ausländischen Betrieben werden nur anerkannt, wenn sie den o.a. Richtlinien entsprechen und Berichte in der im Studienplan genannten Form angefertigt werden.

Für Ausländer aus Ländern, die nicht zur europäischen Union gehören, gelten diese Richtlinien ebenfalls.

## 4.3 Sonderbestimmungen zur Anerkennung

Eine Berufsausbildung, die den Anforderungen des Berufspraktikums entspricht, wird anerkannt. Bei der Bundeswehr erbrachte Ausbildungszeiten in Instandsetzungseinheiten sind mit maximal 6 Wochen als Berufspraktikum anrechenbar, wenn Tätigkeiten gemäß Kapitel 4.1 durchgeführt wurden. Zwecks Anerkennung sind die entsprechenden Berichte und Bescheinigungen (Ausbildungs- und Tätigkeitsnummer und Materialerhaltungsstufe) beim Praktikantenamt einzureichen.

Die praktische Ausbildung an Technischen Gymnasien wird entsprechend den nachgewiesenen Schulstunden als Grundpraktikum anerkannt. Hierbei können maximal 6 Wochen (entspricht 240 Vollzeit-Stunden) auf die berufspraktische Tätigkeit angerechnet werden.

Während des Bachelorstudiums erbrachte Berufspraktika können im Masterstudium anerkannt werden, sofern sie nicht bereits als Berufspraktikum für den Bachelorstudiengang anerkannt wurden.

Eine Berufstätigkeit als Ingenieur kann als Fachpraktikum anerkannt werden.

## 5 Bachelor- und Masterarbeit

Die Bachelorarbeit darf an allen Instituten der Fakultät Maschinenbau absolviert werden.  
Für die Betreuung der Masterarbeit stehen je nach Vertiefungsrichtung folgende Institute (●) zur Wahl:

Institut für	Abk.	MB	E+UT	FzgT	M+M	PEK	PT	ThM	W+S
Angewandte Informatik/ Automatisierungstechnik	IAI	●	●	●	●	●	●	●	●
Angewandte Werkstoffphysik	IAM-AWP	●	●	●	●	●	–	●	●
Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation	ifab	●	●	–	–	●	●	–	–
Fahrzeugsystemtechnik	FAST	●	●	●	●	●	–	●	●
Fördertechnik und Logistiksysteme	IFL	●	–	–	–	●	●	●	–
Informationsmanagement im Ingenieurwesen	IMI	●	–	●	●	●	●	–	–
Keramische Werkstoffe und Technologien	IAM-KWT	●	●	–	–	●	–	–	●
Fusionstechnologie und Reaktortechnik	IFRT	●	●	–	–	–	–	–	–
Kolbenmaschinen	IFKM	●	●	●	–	●	–	–	–
Mess- und Regelungstechnik mit Maschinenlaboratorium	MRT	●	●	●	●	●	–	●	–
Mikrostrukturtechnik	IMT	●	●	●	●	●	●	–	–
Produktentwicklung	IPEK	●	●	●	●	●	●	–	●
Produktionstechnik	WBK	●	–	●	●	●	●	–	●
Strömungsmechanik	ISTM	●	●	●	●	●	–	●	–
Fachgebiet Strömungsmaschinen	FSM	●	●	●	–	●	–	–	–
Technische Mechanik	ITM	●	●	●	●	●	●	●	●
Thermische Strömungsmaschinen	ITS	●	●	●	–	●	–	●	●
Technische Thermodynamik	ITT	●	●	●	–	–	–	●	–
Werkstoff- und Biomechanik	IAM-WBM	●	●	●	●	●	●	●	●
Werkstoffkunde	IAM-WK	●	●	●	●	●	●	●	●
Computational Materials Science	IAM-CMS	●	●	●	●	●	–	●	●
Kern- und Energietechnik	IKET	●	●	–	–	–	–	–	–

In interdisziplinär ausgerichteten Vertiefungsrichtungen ist die Beteiligung von Instituten anderer Fakultäten erwünscht. Mit Zustimmung der Vertiefungsrichtungsverantwortlichen kann die Prüfungskommission auch Masterarbeiten an anderen Instituten der Fakultät für Maschinenbau genehmigen. Zustimmung und Genehmigung sind vor Beginn der Arbeit einzuholen.

## 6 Schwerpunkte im Bachelor- und im Masterstudiengang

Generell gilt, dass jede Lehrveranstaltung und jeder Schwerpunkt nur einmal entweder im Rahmen des Bachelor- oder des Masterstudiengangs gewählt werden kann.

### 6.1 Zuordnung der Schwerpunkte zum Bachelorstudiengang und zu den Vertiefungsrichtungen des Masterstudiengangs

Folgende Schwerpunkte sind derzeit vom Fakultätsrat für den Bachelor- und den Masterstudiengang genehmigt. In einigen Vertiefungsrichtungen ist die Wahl des **ersten** Masterschwerpunkts eingeschränkt (einer der mit „p“ gekennzeichneten Schwerpunkte ist zu wählen).

In einem konsekutiven Masterstudium kann der erste Masterschwerpunkt auch als w-Schwerpunkt gewählt werden, wenn ein p-Schwerpunkt dieser Vertiefungsrichtung bereits im Bachelorstudium gewählt wurde.

Nr.	Schwerpunkt	B.Sc.	MB	E+U	FzgT	M+M	PEK	PT	ThM	W+S
(1)	Advanced Mechatronics		w	w	w	p	w	w	w	
(2)	Antriebssysteme	w	w		w		w	w		
(3)	Mensch - Technik - Organisation		w	w			w	p		
(4)	Automatisierungstechnik		w	w	w	p	w	w	w	
(5)	Berechnungsmethoden im Maschinenbau	w	w	w	w				w	
(6)	Computational Mechanics		w		w	w	w		p	
(7)	Gelöscht									
(8)	Dynamik und Schwingungslehre		w	w	w		w		p	
(9)	Dynamische Maschinenmodelle	w	w					w	w	
(10)	Entwicklung und Konstruktion	w	w	w	w		w	w		
(11)	Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik		w		w	w	w		w	
(12)	Kraftfahrzeugtechnik	w	w		p		w			
(13)	Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik	w								
(14)	Gelöscht									
(15)	Grundlagen der Energietechnik	w	w	p	w	w	w			
(16)	Gelöscht									
(17)	Informationsmanagement	w								
(18)	Informationstechnik	w	w	w	w	w	w	w	w	
(19)	Informationstechnik für Logistiksysteme		w				w	w		
(20)	Integrierte Produktentwicklung		w	w	w		p	w		
(21)	Kerntechnik		w	w					w	
(22)	Kognitive Technische Systeme		w		w	w	w	w	w	
(23)	Kraftwerkstechnik		w	w			w			
(24)	Kraft- und Arbeitsmaschinen	w	w	w	w		w			
(25)	Leichtbau		w	w	w		w	w		w
(26)	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik	w	w	w	w	w	w	w	w	p
(27)	Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik		w	w	w	w	w			

Studienplan der KIT-Fakultät für Maschinenbau für den Bachelor- und Masterstudiengang Maschinenbau. Gültig ab 01.10.2016, auf Beschluss des Fakultätsrats vom 20.07.2016 (mit red.. Änderungen vom 26.10.16). Seite 13 von 19

Nr.	Schwerpunkt	B.Sc.	MB	E+U	FzgT	M+M	PEK	PT	ThM	W+S
(28)	Lifecycle Engineering		w		w	w	p	p		
(29)	Logistik und Materialflusslehre		w				w	p		
(30)	Angewandte Mechanik		w	w	w	w	w	w	p	w
(31)	Mechatronik	w	w	w	w	p	w	w	w	
(32)	Medizintechnik		w			w	w			
(33)	Mikrosystemtechnik		w	w	w	p	w	w		
(34)	Mobile Arbeitsmaschinen		w		p	w	w	w		
(35)	Modellbildung und Simulation im Maschinenbau		w		w	w	w	w	p	w
(36)	Polymerengineering		w	w	w		w	w		w
(37)	Gelöscht									
(38)	Produktionssysteme	w								
(39)	Produktionstechnik		w		w		w	p		
(40)	Robotik		w			p	w	w	w	
(41)	Strömungsmechanik		w	w	w		w		p	
(42)	Gelöscht									
(43)	Technische Keramik und Pulverwerkstoffe		w	w	w		w			w
(44)	Technische Logistik	w	w				w	w		
(45)	Technische Thermodynamik		w	w	w	w	w		w	w
(46)	Thermische Turbomaschinen		w	w	w				w	w
(47)	Tribologie		w	w	w	w	w	w	w	w
(48)	Gelöscht									
(49)	Zuverlässigkeit im Maschinenbau		w	w	w	w	w	w	w	p
(50)	Bahnsystemtechnik	w	w		p	w	w			
(51)	Entwicklung innovativer Geräte		w	w	w		p	w		
(52)	Production Engineering	w								
(53)	Fusionstechnologie		w	w					w	
(54)	Mikroaktoren und Mikrosensoren		w	w	w	w	w	w		
(55)	Gebäudeenergie-technik		w	w						
(56)	Advanced Materials Modelling		w						w	w
(57)	Technik des Verbrennungsmotors	w								
(58)	Verbrennungsmotorische Antriebssysteme		w	w	p	w	w			

## 6.2 Wahlmöglichkeiten für den Schwerpunkt im Bachelorstudiengang

Für den Schwerpunkt werden mindestens 12 LP gewählt, davon müssen mindestens 8 LP Kernbereichsfächer (K) sein. „KP“ bedeutet, dass das Fach im Kernbereich Pflicht ist, sofern es nicht bereits belegt wurde. Die übrigen Leistungspunkte können auch aus dem Ergänzungsbereich (E) kommen. Dabei dürfen nicht mehr als 4 LP Praktika belegt werden, die auch mit einer unbenoteten Erfolgskontrolle abgeschlossen werden können.

Die im Ergänzungsbereich (E) angegebenen Veranstaltungen verstehen sich als Empfehlung, andere Fächer auch aus anderen Fakultäten, können mit Genehmigung des jeweiligen Schwerpunkt-Verantwortlichen gewählt werden. Dabei ist eine Kombination mit Veranstaltungen aus den Bereichen Informatik, Elektrotechnik und Mathematik in einigen Vertiefungsrichtungen besonders willkommen. Mit

„EM“ gekennzeichnete Fächer stehen nur im Masterstudiengang zur Wahl. Für manche Schwerpunkte ist die Belegung von bestimmten Wahlpflichtfächern (WPF) empfohlen.

Ein Absolvieren des Schwerpunktmoduls mit mehr als 12 LP ist nur im Fall, dass die Addition der Leistungspunkte der gewählten Lehrveranstaltungen innerhalb des Schwerpunktmoduls nicht auf 12 LP aufgeht, erlaubt. Nicht zulässig ist es jedoch, noch weitere Lehrveranstaltungen zu belegen, wenn bereits 12 LP erreicht oder überschritten wurden.

Für die Prüfungsleistungen in den Schwerpunkten gelten folgende Regeln:

Die Prüfungen werden grundsätzlich mündlich abgenommen, bei unvertretbar hohem Prüfungsaufwand kann eine mündlich durchzuführende Prüfung auch schriftlich abgenommen werden. Es wird empfohlen, die Kernbereichsprüfung im Block abzulegen. Bei mündlichen Prüfungen im Schwerpunkt soll die Prüfungsdauer fünf Minuten pro Leistungspunkt betragen. Erstreckt sich eine mündliche Prüfung über mehr als 12 LP, soll die Prüfungsdauer 60 Minuten betragen.

Das Bilden der Schwerpunktnote erfolgt anhand der mit einer Benotung abgeschlossenen Teilmodulprüfungen. Dabei werden alle Teilmodulnoten gemäß ihrer Leistungspunkte gewichtet. Beim Bilden der Gesamtnote wird der Schwerpunkt mit 12 LP gewertet.

Die Beschreibung der Schwerpunkte hinsichtlich der jeweils darin enthaltenen Lehrveranstaltungen ist in den aktuellen Modulhandbüchern des Bachelorstudiengangs nachzulesen.

### 6.3 Wahlmöglichkeiten in den einzelnen Schwerpunkten im Masterstudiengang

Für jeden Schwerpunkt werden mindestens 16 LP gewählt, davon müssen mindestens 8 LP Kernbereichsfächer (K) sein, die im Block geprüft werden. „KP“ bedeutet, dass das Fach im Kernbereich Pflicht ist, sofern es nicht bereits belegt wurde. Die übrigen Leistungspunkte können auch aus dem Ergänzungsbereich (E) kommen. Dabei dürfen nicht mehr als 4 LP Praktika belegt werden, die auch mit einer unbenoteten Erfolgskontrolle abgeschlossen werden können. Die Bildung der Schwerpunktnote erfolgt dann anhand der mit einer Benotung abgeschlossenen Teilmodule.

Die im Ergänzungsbereich (E) angegebenen Veranstaltungen verstehen sich als Empfehlung, andere Lehrveranstaltungen auch aus anderen Fakultäten, können mit Genehmigung des jeweiligen Schwerpunktverantwortlichen gewählt werden. Dabei ist eine Kombination mit Veranstaltungen aus den Bereichen Informatik, Elektrotechnik und Mathematik in einigen Vertiefungsrichtungen besonders willkommen. Mit „EM“ gekennzeichnete Fächer stehen nur im Masterstudiengang zur Wahl. Für manche Schwerpunkte ist die Belegung von bestimmten Wahlpflichtfächern (WPF) empfohlen.

Ein Absolvieren des Schwerpunktmoduls mit mehr als 16 LP ist nur im Fall, dass die Addition der Leistungspunkte der gewählten Lehrveranstaltungen innerhalb des Schwerpunktmoduls nicht auf 16 LP aufgeht, erlaubt. Nicht zulässig ist es jedoch, noch weitere Lehrveranstaltungen zu belegen, wenn bereits 16 LP erreicht oder überschritten wurden.

Für die Prüfungsleistungen in den Schwerpunkten gelten folgende Regeln:

Die Prüfungen werden grundsätzlich mündlich abgenommen, bei unvertretbar hohem Prüfungsaufwand kann eine mündlich durchzuführende Prüfung auch schriftlich abgenommen werden. Es wird empfohlen, die Kernbereichsprüfung im Block abzulegen. Bei mündlichen Prüfungen im Schwerpunkt soll die Prüfungsdauer fünf Minuten pro Leistungspunkt betragen. Erstreckt sich eine mündliche Prüfung über mehr als 12 LP, soll die Prüfungsdauer 60 Minuten betragen.

Das Bilden der Schwerpunktnote erfolgt anhand der mit einer Benotung abgeschlossenen Teilmodulprüfungen. Dabei werden alle Teilmodulnoten gemäß ihrer Leistungspunkte gewichtet. Beim Bilden der Gesamtnote wird der Schwerpunkt mit 16 LP gewertet.

Die Beschreibung der Schwerpunkte hinsichtlich der jeweils darin enthaltenen Lehrveranstaltungen ist in den aktuellen Modulhandbüchern des Bachelorstudiengangs nachzulesen.

### 6.4 Schwerpunkte im Bachelor- und im Masterstudiengang Maschinenbau

Die Beschreibung der Schwerpunkte hinsichtlich der jeweils darin enthaltenen Lehrveranstaltungen sind in den aktuellen Modulhandbüchern des Bachelor- und Masterstudiengangs nachzulesen.

- SP 1: Advanced Mechatronics (Mikut)
- SP 2: Antriebssysteme (Albers)
- SP 3: Mensch - Technik – Organisation (Deml)
- SP 4: Automatisierungstechnik (Mikut)
- SP 5: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (Seemann)
- SP 6: Computational Mechanics (Proppe)
- SP 8: Dynamik und Schwingungslehre (Seemann)
- SP 9: Dynamische Maschinenmodelle (Seemann)
- SP 10: Entwicklung und Konstruktion (Albers)
- SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (Gauterin)
- SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (Gauterin)
- SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (Böhlke)
- SP 15: Grundlagen der Energietechnik (Bauer)
- SP 17: Informationsmanagement (Ovtcharova)
- SP 18: Informationstechnik (Stiller)
- SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (Furmans)
- SP 20: Integrierte Produktentwicklung (Albers)
- SP 21: Kerntechnik (Cheng)
- SP 22: Kognitive Technische Systeme (Stiller)
- SP 23: Kraftwerkstechnik (Bauer)
- SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (Gabi)
- SP 25: Leichtbau (F. Henning)
- SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Heilmaier)
- SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (Maas)
- SP 28: Lifecycle Engineering (Ovtcharova)
- SP 29: Logistik und Materialflusslehre (Furmans)
- SP 30: Angewandte Mechanik (Böhlke)
- SP 31: Mechatronik (Matthiesen)
- SP 32: Medizintechnik (Pylatiuk)
- SP 33: Mikrosystemtechnik (Korvink)
- SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (Geimer)
- SP 35: Modellbildung und Simulation im Maschinenbau (Proppe)
- SP 36: Polymerengineering (Elsner)
- SP 38: Produktionssysteme (Schulze)
- SP 39: Produktionstechnik (Schulze)
- SP 40: Robotik (Mikut)
- SP 41: Strömungsmechanik (Frohnapfel)
- SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (Hoffmann)
- SP 44: Technische Logistik (Furmans)
- SP 45: Technische Thermodynamik (Maas)
- SP 46: Thermische Turbomaschinen (Bauer)
- SP 47: Tribologie (Gumbsch)
- SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (Gumbsch)
- SP 50: Bahnsystemtechnik (Gratzfeld)
- SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (Matthiesen)
- SP 52: Production Engineering (Lanza)
- SP 53: Fusionstechnologie (Stieglitz)

- SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (Kohl)
- SP 55: Gebäudeenergietechnik (H.-M. Henning)
- SP 56: Advanced Materials Modelling (Böhlke)
- SP 57: Technik des Verbrennungsmotors (Koch)
- SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (Koch)

## 7 Änderungshistorie (ab 29.10.2008)

29.10.2008	<p>Änderungen im Abschnitt 1.2 Module des Bachelorstudiums „B.Sc.“:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfungen im Modul 1 - Höhere Mathematik: Getrennte Prüfungen zu HM I und HM II</li> <li>- Prüfungen im Modul 3 - Technische Mechanik: Getrennte Prüfungen zu TM I und TM II</li> <li>- Modul "Schwerpunkt": Umfang des Kernbereichs: 8LP, Umfang des Ergänzungsbereichs: 4 LP</li> </ul>
10.12.2008	<p>Änderungen im Abschnitt 1.3 Studienplan des 1. Abschnitts des Bachelorstudiums „B.Sc.“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informatik: V, Ü und P finden im ersten Semester statt</li> </ul> <p>Änderungen im Abschnitt 1.5 Masterstudium mit Vertiefungsrichtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- „Es stehen folgende Vertiefungsrichtungen zur Auswahl“</li> </ul> <p>Änderungen im Abschnitt 2.1 Wahlpflichtfächer im Bachelor- und Masterstudiengang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufnahme von „Informationssysteme“ als Wahlpflichtfach für BSc, MSc, FzgT, M+M, PEK, PT</li> </ul> <p>Änderungen im Abschnitt 2.5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umbenennung des „Allgemeinen Wahlfachs“ in „Wahlfach“</li> </ul> <p>Änderungen im Abschnitt 3.1 Fachpraktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabelle wurde durch Fließtext ersetzt</li> </ul> <p>Änderungen im Abschnitt 4 Berufspraktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Abschnitte der Fachpraktika sollen in einem geschlossenen Zeitraum durchgeführt werden</li> </ul> <p>Änderungen im Abschnitt 4.3 Sonderbestimmungen zur Anerkennung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auf Erwerb gerichtete, berufspraktische Tätigkeiten werden nicht mehr erwähnt</li> </ul> <p>Änderungen im Abschnitt 6.1 Zuordnung der Schwerpunkte zum Bachelor- und den Vertiefungsrichtungen des Masterstudiengangs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- „Informationsmanagement“ als Schwerpunkt für BSc und FzgT zugelassen</li> <li>- „Lifecycle Engineering“ als Schwerpunkt für BSc zugelassen</li> </ul> <p>Änderungen im Abschnitt 6.3 Wahlmöglichkeiten für den Schwerpunkt im „Bachelor of Science“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktualisierung des gesamten Schwerpunkt-Angebotes</li> </ul>
	<p>Umbenennung der „Wellenphänomene in der Physik“ in Wellenphänomene in der klassischen Physik</p> <p>Abschnitt 2.1: unter (18) : „Moderne Physik für Ingenieure“ anstelle der „Physik für Ingenieure“, in Abschnitt 2.1 keine Nennung der Dozenten</p> <p>Abschnitt 2.3: unter (11) : „Grundlagen der modernen Physik“ anstelle der „Höheren Physik für Maschinenbauer“</p> <p>Einfügung einer Zwischenüberschrift 6.4 mit entsprechender Änderung des Inhaltsverzeichnisses</p>
03.02.2010	<p>Änderungen von Veranstaltungen in den Abschnitten 2.1 bis 2.4</p> <p>Änderung im Punkt 6.1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwerpunkt 50 „Bahnsystemtechnik“ in Tabelle „Schwerpunkte“ eingefügt.</li> </ul> <p>Änderung im Punkt 6.2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2. Absatz ergänzt um den Satz: „Stehen mehrere Wahlpflichtfächer (WP) als Auswahlmöglichkeit zur Verfügung, muss nur ein Wahlpflichtfach belegt werden.“</li> </ul> <p>Änderungen im Punkt 6.4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwerpunkttabellen ergänzt um die Spalten „Veranstaltungsnummer (VNr)“ und „Leistungspunkte (LP)“. Aktuell vorhandene Daten wurden eingefügt.</li> <li>- Einfügungen und Streichungen von Veranstaltungen in den Schwerpunkten</li> <li>- Schwerpunkt 50 „Bahnsystemtechnik“ eingefügt</li> </ul>
07.07.2010	<p>Änderungen im Abschnitt 1.1:</p> <p>Ergänzung der Prüfungsmodalitäten</p> <p>Änderungen im Abschnitt 1.2:</p> <p>Umbenennung des „Workshops Teamkonstruktion“ in „Konstruieren im Team“;</p> <p>Bemerkung zu Erfolgskontrollen in Zusatzmodulen im Bachelorstudium</p> <p>Änderungen im Abschnitt 1.4:</p> <p>Die Bachelorarbeit ist im Anschluss an den ersten Abschnitt zu absolvieren.</p> <p>Änderungen im Abschnitt 1.5:</p> <p>Bemerkung zu Erfolgskontrollen in Zusatzmodulen im Masterstudium</p> <p>Änderungen im Abschnitt 2.1:</p> <p>Für manche Schwerpunkte kann die Wahl eines Wahlpflichtfachs empfohlen sein.</p> <p>Aktualisierung der wählbaren Wahlpflichtfächer</p> <p>Änderungen im Abschnitt 2.3 und 2.4:</p> <p>Aktualisierung der wählbaren Wahlfächer</p> <p>Änderungen im Abschnitt 4.1:</p> <p>Grundpraktikum auch an Universitäten und vergleichbaren Einrichtungen möglich</p> <p>Änderungen im Abschnitt 6.1 und 6.2:</p> <p>Zusätzliche Erläuterung zur vertiefungsrichtungsspezifischen Schwerpunktwahl;</p>

	<p>Maximaler Umfang des Schwerpunkts im Bachelorstudium: 16 statt 14 LP</p> <p>Änderungen im Abschnitt 6.3 und 6.4: Überarbeitung der Formulierungen und Anpassung von SWS an LP</p> <p>Aktualisierung der wählbaren Wahlpflichtfächer</p> <p>Änderungen im Abschnitt 6.4: Aktualisierung des Schwerpunktangebotes</p>
29.06.2011	<p>Änderungen im Abschnitt 1.4.: Ergänzung zu Durchführung</p> <p>Änderungen im Abschnitt 1.5.: Anpassung der Module</p> <p>Änderungen im Abschnitt 2.1.: Aktualisierung der Wahlpflichtfächer</p> <p>Änderungen im Abschnitt 2.3.: Aktualisierung der wählbaren Wahlpflichtfächer</p> <p>Änderungen im Abschnitt 4: Inhaltliche Anpassungen</p> <p>Änderungen im Abschnitt 4.1.: Inhaltliche Anpassung</p> <p>Änderungen im Abschnitt 4.2.: Inhaltliche Anpassung</p> <p>Änderungen im Abschnitt 6.4: Aktualisierung des Schwerpunktangebotes</p>
20.06.2012	<p>Änderung im Abschnitt 2.4 (Wahlfach Wirtschaft / Recht): Die wählbare Fächer sind nun nicht mehr hier sondern im Modulhandbuch aufgeführt.</p> <p>Änderung in den Abschnitten 4. und 4.1 und 4.2 (Berufspraktikum): Inhaltliche Anpassung</p>
24.10.2012	<p>Änderung im Abschnitt 2.3 (Wahlfach Naturwissenschaften/Informatik/Elektrotechnik): Die wählbare Fächer sind nun nicht mehr hier, sondern im Modulhandbuch aufgeführt.</p> <p>Änderungen im Abschnitt 2.1: Aktualisierung der Wahlpflichtfächer</p> <p>Änderungen im Abschnitt 6.4: Aktualisierung des Schwerpunktangebotes (SP 14 gelöscht)</p> <p>Änderungen der Zuordnungen zur Vertiefungsrichtung Produktionstechnik</p> <p>Umbenennung der Vertiefungsrichtung "Unspezifischer Master Maschinenbau" in "Allgemeiner Maschinenbau"</p>
17.07.2013	<p>Abschnitt 1.1: Regelung der Wiederholungsprüfungen für Erfolgskontrollen anderer Art.</p> <p>Änderung in Abschnitt 2 und 3 (Wahlfach, Mathematische Methoden, Fachpraktikum): Die wählbare Fächer sind nun nicht mehr hier, sondern im Modulhandbuch aufgeführt.</p> <p>Änderung in Abschnitt 2.1: Aktualisierung der Wahlpflichtfächer; Im Masterstudiengang kann ein Wahlpflichtfach aus der Liste der wählbaren Veranstaltungen für das Wahlfach (2.5) gewählt werden.</p> <p>Präzisierung zum Veranstaltungswechsel in den Abschnitten 2.3, 2.4 und 3.</p> <p>Abschnitt 4.2: Konkretisierungen zu Bericht und Fehltagen im Berufspraktikum</p> <p>Änderung der Prüfungsdauer für schriftliche Prüfungen des Wahlpflichtfachs</p> <p>Aktualisierung des Schwerpunktangebotes (SP 42 gelöscht) und der Modulverantwortlichen</p> <p>Umbenennung der „Wellenphänomene in der klassischen Physik“ in "Wellenphänomene in der Physik"</p>
01.08.2014	<p>Änderung der Prüfungsmodalitäten in Abschnitt 1.2 (Betriebliche Produktionswirtschaft)</p> <p>Änderung des Curriculums in Abschnitt 1.3 (Betriebliche Produktionswirtschaft, Arbeitstechniken im Maschinenbau)</p> <p>Ergänzung im Wahlpflichtfachkatalog in Kapitel 2 (SP 29 wurde gelöscht)</p> <p>Möglichkeit der Wahl anderer Veranstaltungen für die Wahlfächer Naturwissenschaft/Informatik/Elektrotechnik und Wirtschaft/Recht (Abschnitt 2.2, 2.3)</p> <p>Überarbeitung der Schwerpunkte (Abschnitt 6.1): SP 7 und SP 48 wurden gelöscht, SP 54 bis 58 neu hinzugefügt</p> <p>Änderungen im Abschnitt 6.3: Inhaltliche Anpassung (Beschränkung der maximalen Anzahl der LP in den SP wurde aufgehoben)</p>
08.07.2015	<p>Redaktionelle Änderungen, Überarbeitung des Schwerpunkt- und Wahlpflichtfachkatalogs, Überarbeitung der Ausführungen zum Berufspraktikum</p>
22.09.2015	<p>Änderungen im Abschnitt 6.1 und 6.4: Streichung der Schwerpunkte 16 und 37 sowie Umbenennung von Schwerpunkt 3; redaktionelle Änderungen</p>
11.03.2016	<p>Umbenennung SP 35, 41</p>
20.07.2016	<p>Anpassung der Prüfungsmodalitäten im Schwerpunkt</p>
26.10.2016	<p>redaktionelle Änderungen in 2.1 und 5</p>

## 2 Qualifikationsziele

### **Qualifikationsziele im Bachelorstudiengang Maschinenbau (KIT), Stand: 01.10.2016**

Durch eine forschungsorientierte und praxisbezogene Ausrichtung der sechssemestrigen Ausbildung werden die Bachelor-Absolventinnen und -Absolventen des Studiengangs Maschinenbau des KIT auf lebenslanges Lernen und einen Einsatz in typischen Berufsfeldern des Maschinenbaus in Industrie, Dienstleistung und öffentlicher Verwaltung vorbereitet. Sie erwerben die wissenschaftliche Qualifikation für einen Masterstudiengang des Maschinenbaus oder verwandter Studienrichtungen.

Im grundlagenorientierten Bereich des Studiums erwerben die Absolventinnen und Absolventen fundiertes Grundwissen in den Bereichen Mathematik, Mechanik und Materialwissenschaft. Dies wird ergänzt durch Basiswissen in Elektrotechnik und Informatik, Betriebswirtschaft und Naturwissenschaft. Mit diesen fundierten Kenntnissen der wissenschaftlichen Theorien, Prinzipien und Methoden können die Absolventinnen und Absolventen genau spezifizierte Probleme des Maschinenbaus mit eindeutigem Lösungsweg erfolgreich bearbeiten.

Die Absolventinnen und Absolventen sind auf die technischen und nichttechnischen Anforderungen des Ingenieurberufs durch teamorientierte Projektarbeit und durch ein zwölfwöchiges industrielles Praktikum vorbereitet. Hierdurch sind sie in der Lage, im betrieblichen Umfeld verantwortungsvoll und situationsangemessen zu handeln.

Im Schwerpunkt, im Wahlpflichtfach und in der Bachelorarbeit wird fachdisziplinübergreifende Problemlösungs- und Synthesekompetenz technischer Systeme entwickelt. Die Absolventinnen und Absolventen können in den von ihnen gewählten Bereichen des Maschinenbaus neue Lösungen generieren.

## 3 Module

### 3.1 1. bis 4. Fachsemester

#### Modul: Höhere Mathematik [BSc-Modul 01, HM]

**Koordination:** A. Kirsch, T. Arens, F. Hettlich

**Studiengang:** BSc Maschinenbau (B.Sc.)

**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
21	Jedes Semester	3

#### Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
0131000	Höhere Mathematik I (S. 73)	4	W	7	A. Kirsch, T. Arens, F. Hettlich
0180800	Höhere Mathematik II (S. 74)	4	S	7	A. Kirsch, T. Arens, F. Hettlich
0131400	Höhere Mathematik III (S. 75)	4	W	7	A. Kirsch, T. Arens, F. Hettlich

#### Erfolgskontrolle

schriftliche Prüfung

Die Modulnote setzt sich aus den mit Leistungspunkten gewichteten Noten der Lehrveranstaltungen des Moduls zusammen.

#### Bedingungen

Keine.

#### Lernziele

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der eindimensionalen Analysis. Sie kennen die Grundlagen der Vektorraumtheorie und der mehrdimensionalen Analysis sowie grundlegende Techniken zur Lösung von Differentialgleichungen. Des Weiteren beherrschen die Studierenden Techniken und Anwendungen der mehrdimensionalen Analysis (Vektoranalysis) und haben grundlegende Kenntnisse über partielle Differentialgleichungen und Stochastik.

Näheres entnimmt man den Lernzielen der einzelnen Lehrveranstaltungen.

#### Inhalt

Grundbegriff, Folgen und Konvergenz, Funktionen und Stetigkeit, Reihen, Differentialrechnung einer reellen Veränderlichen, Integralrechnung, Vektorräume, Differentialgleichungen, Laplacetransformation, vektorwertige Funktionen mehrerer Variabler, Anwendungen der mehrdimensionalen Analysis, Gebietsintegral, Vektoranalysis, partielle Differentialgleichungen, Fouriertheorie, Stochastik

**Modul: Technische Mechanik [BSc-Modul 03, TM]**

**Koordination:** T. Böhlke, W. Seemann  
**Studiengang:** BSc Maschinenbau (B.Sc.)  
**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b> 21	<b>Zyklus</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 4
--------------------------	---------------------------------	-------------------

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2161245	Technische Mechanik I (S. 113)	5	W	6	T. Böhlke, T. Langhoff
2162250	Technische Mechanik II (S. 114)	4	S	5	T. Böhlke, T. Langhoff
2161203	Technische Mechanik III (S. 115)	4	W	5	W. Seemann, Assistenten
2162231	Technische Mechanik IV (S. 116)	4	S	5	W. Seemann, Assistenten

**Erfolgskontrolle**

Prüfungsvorleistung: Übungsschein pro Semester durch Bearbeiten von Übungsblättern  
 benotet: "Technische Mechanik I", schriftlich, 90 Minuten;  
 benotet: "Technische Mechanik II", schriftlich, 90 Minuten;  
 benotet: "Technische Mechanik III/IV", schriftlich, 180 Minuten

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Nach Abschluss der Vorlesungen TM I und TM II können die Studierenden

- Spannungs- und Verzerrungsverteilungen für die Grundlastfälle im Rahmen der Thermoelastizität bewerten
- 3D-Spannungs- und Verzerrungszustände berechnen und bewerten
- das Prinzip der virtuellen Verschiebungen der analytischen Mechanik anwenden
- Energiemethoden anwenden und Näherungslösungen bewerten
- die Stabilität von Gleichgewichtslagen bewerten
- elastisch-plastische Stoffgesetze aufzählen
- Übungsaufgaben zu den Themen der Vorlesungen unter Verwendung des Computeralgebrasystems MAPLE lösen

In TM III und TM IV lernen die Studenten, die Kinematik für Bewegungen von Punkten und Systemen zu untersuchen. Basierend auf den Newton-Eulerschen Axiomen können Bewegungsgleichungen hergeleitet werden. Neben diesen klassischen synthetischen Methoden lernen die Studenten analytische Verfahren, bei denen Energieausdrücke den Ausgangspunkt bilden und die besonders effizient und formalisiert angewandt werden können. Eingeführt werden diese Methoden im Hinblick auf Systeme des Maschinenbaus, so dass die Studenten am Ende die Bewegungen und die durch Bewegungen hervorgerufenen Kräfte bestimmen und analysieren können.

**Inhalt**

Siehe detaillierte Beschreibung der Inhalte zu den Veranstaltungen "Technische Mechanik I-IV".

**Modul: Werkstoffkunde [BSc-Modul 04, WK]**

**Koordination:** M. Heilmaier  
**Studiengang:** BSc Maschinenbau (B.Sc.)  
**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b> 15	<b>Zyklus</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 2
--------------------------	---------------------------------	-------------------

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2173550	Werkstoffkunde I für mach, IP-M, phys; Jahrgangsteil 1: Buchstaben A-K (S. 126)	5	W	7	H. Seifert, S. Ulrich
2173551	Werkstoffkunde I für mach, IP-M, phys; Jahrgangsteil 2: Buchstaben L-Z (S. 127)	5	W	7	M. Heilmaier, K. Weidenmann
2174560	Werkstoffkunde II für mach, IP-M, phys; Jahrgangsteil 1: Buchstaben A-K (S. 128)	4	S	5	K. Weidenmann, M. Heilmaier
2174561	Werkstoffkunde II für mach, IP-M, phys; Jahrgangsteil 2: Buchstaben L-Z (S. 129)	4	S	5	K. Weidenmann, M. Heilmaier
2174597	Experimentelles Praktikum in Werkstoffkunde, mach, IP-M, Jahrgangsteil A, in Gruppen (S. 65)	2	S	3	K. Weidenmann, M. Heilmaier, A. Möslang
2174587	Experimentelles Praktikum in Werkstoffkunde, mach, IP-M, Jahrgangsteil B, in Gruppen (S. 66)	2	S	3	K. Weidenmann, M. Heilmaier, A. Möslang

**Erfolgskontrolle**

Unbenotet: Teilnahme an 10 Praktikumsversuchen, erfolgreiche Eingangskolloquien und 1 Kurzvortrag. Das Praktikum muss vor der Anmeldung zur Prüfung erfolgreich abgeschlossen werden;  
 Benotet: mündliche Prüfung über Inhalte des gesamten Moduls, 25 Minuten.

**Bedingungen**

Vorbedingung für mündliche Modulprüfung: Erfolgreiche Teilnahme am "Praktikum in Werkstoffkunde" (unbenoteter Schein)

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden sollen in diesem Modul die folgenden Lernziele erreichen:

- Vermittlung von Kenntnissen über Konstruktionswerkstoffe (auch als Struktur- oder Ingenieurswerkstoffe bezeichnet) und weniger ausführlich Funktionswerkstoffe
- Erkennen der Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, mikroskopischen Beobachtungen und Werkstoffkennwerten
- Beurteilung von Werkstoffeigenschaften und den daraus resultierenden Verwendungsmöglichkeiten

**Inhalt**

Das Modul "Werkstoffkunde" besteht aus den Vorlesungen "Werkstoffkunde I und II" mit zugehörigen Übungen in Kleingruppen und einem einwöchigem Laborpraktikum in Kleingruppen.

**Modul: Maschinenkonstruktionslehre [BSc-Modul 06, MKL]**

**Koordination:** A. Albers, S. Matthiesen  
**Studiengang:** BSc Maschinenbau (B.Sc.)  
**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b> 18	<b>Zyklus</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 4
--------------------------	---------------------------------	-------------------

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung		SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2145178	Maschinenkonstruktionslehre (S. 79)	I	3	W	4	A. Albers, S. Matthiesen
2146178	Maschinenkonstruktionslehre (S. 81)	II	4	S	4	A. Albers, S. Matthiesen
2145151	Maschinenkonstruktionslehre (S. 83)	III	4	W	4	A. Albers, S. Matthiesen
2146177	Maschinenkonstruktionslehre (S. 85)	IV	3	S	4	A. Albers, S. Matthiesen
2145154	MKL - Konstruieren im Team (3 + 4) (S. 96)		2	W/S	2	A. Albers, S. Matthiesen

**Erfolgskontrolle**

Die schriftliche Prüfung mit theoretischem und konstruktivem Teil erstreckt sich über das gesamte Lehrgebiet Maschinenkonstruktionslehre I - IV, bestehend aus

- schriftlichem Teil mit 120 min Dauer und
- konstruktivem Teil mit 180 min

**Bedingungen**

Für die Zulassung zu den Prüfungen ist die erfolgreiche Teilnahme an Maschinenkonstruktionslehre I und Maschinenkonstruktionslehre II, Maschinenkonstruktionslehre III und Maschinenkonstruktionslehre IV verpflichtend.

**Lernziele**

Die Studierenden sind fähig ...

- unbekannte Maschinenelemente in ihrer Funktion zu analysieren.
- Auslegungs- und Dimensionierungsvorschriften bei Baugruppen normgerecht anzuwenden.
- technische Probleme zu identifizieren und systematisch Lösungen zu erarbeiten und zu beurteilen.
- Problemlösungen in technischen Zeichnungen und CAD Modellierungen normgerecht darzustellen.
- Ihnen gestellte Aufgaben vom zeitlichen und fachlichen Umfang einzuschätzen und eigenverantwortlich unter den Teammitgliedern aufzuteilen.
- die konstruktiven Prozessschritte der Produktentstehung anhand eines komplexen Systems zu synthetisieren.

**Inhalt**

Siehe detaillierte Beschreibungen zu den Vorlesungen Maschinenkonstruktionslehre I-IV.

**Modul: Betriebliche Produktionswirtschaft [BSc-Modul 08, BPW]**

**Koordination:** K. Furmans  
**Studiengang:** BSc Maschinenbau (B.Sc.)  
**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b> 5	<b>Zyklus</b> Jedes 2. Semester, Sommersemester	<b>Dauer</b> 1
-------------------------	--	-------------------

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2110085	Betriebliche Produktionswirtschaft (S. 59)	4	S	5	K. Furmans, G. Lanza, F. Schultmann, B. Deml

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Prüfung, 90 Minuten, benotet

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studenten können:

- das Zusammenspiel von Produktionstechnik, Arbeitsplanung und -gestaltung, Materialflüssen und betriebswirtschaftlichen Grundlagen beschreiben,
- Produktionssysteme unterscheiden und deren Eigenschaften zuordnen,
- anforderungsgerechte Arbeitsplätze planen und gestalten,
- abhängig von den entsprechenden Systemeigenschaften ein entsprechendes Materialflusssystem zur Versorgung eines Produktionssystems entwerfen und
- die notwendigen Systeme betriebswirtschaftlich und finanziell bewerten.

**Inhalt**

Es handelt sich um eine gemeinsame Vorlesung des Instituts für Fördertechnik und Logistiksysteme (IFL), des Instituts für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation (ifab), des Instituts für Produktionstechnik (WBK) und des Instituts für Inbetriebbetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP). Es werden grundlegende Kompetenzen über die Planung und den Betrieb eines Produktionsbetriebes vermittelt.

Vorlesungsinhalte sind Produktionstechnik (Fertigungsverfahren, Fertigungs- und Montagesysteme), der Arbeitsplanung, der Arbeitssteuerung, der Arbeitsgestaltung, des Materialflusses sowie betriebswirtschaftliche Grundlagen (Rechnungswesen, Investitionsrechnung, Rechtsformen)

**Anmerkungen**

keine

**Modul: Naturwissenschaftliche Grundlagen [BSc-Modul 02, NG]****Koordination:** O. Deutschmann, B. Pilawa**Studiengang:** BSc Maschinenbau (B.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
7	Jedes Semester	2

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2400411	Wellenphänomene in der Physik (S. 125)	2	S	4	B. Pilawa
5408	Grundlagen der Chemie (S. 68)	2	W	3	O. Deutschmann

**Erfolgskontrolle**

Die Modulnote setzt sich aus den mit Leistungspunkten gewichteten Noten der Lehrveranstaltungen des Moduls zusammen.

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden sind mit naturwissenschaftlichen Grundlagen vertraut.

Sie erwerben ein Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung im Gebiet der Wellenphysik und können selbstständig einfache physikalische Probleme bearbeiten.

**Inhalt**

Grundlagen der Chemie und Wellenphänomene in der klassischen Physik

Aufbau der Materie: Grundbegriffe der Atomtheorie, Aufbau des Periodensystems, Aggregatzustände und Phasenumwandlungen

**Modul: Informatik [BSc-Modul 09, Inf]**

**Koordination:** J. Ovtcharova  
**Studiengang:** BSc Maschinenbau (B.Sc.)  
**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b> 8	<b>Zyklus</b> Jedes 2. Semester, Sommersemester	<b>Dauer</b> 1
-------------------------	--	-------------------

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2121390	Informatik im Maschinenbau (S. 76)	2	S	8	J. Ovtcharova

**Erfolgskontrolle**

benotet, schriftlich: "Informatik im Maschinenbau", 100%, 180 Minuten

**Bedingungen**

Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung: Rechnerpraktikumsschein

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können Grundbegriffe, Problemstellungen und Konzepte der Informatik benennen und verdeutlichen. Sie können die grundlegenden Methoden der Objektorientierten Programmierung (OOP) und der OO-Modellierung mit UML anwenden und in der Programmiersprache JAVA formal wiedergeben.

**Inhalt**

Grundlagen: Informationsdarstellung- und -verarbeitung, Begriffe: Alphabet, Daten, Signale, Information, Zahlensysteme, Aussagenlogik und boolesche Algebra, Rechnerarchitektur, Programmierparadigmen.

Objektorientierung: Definition und wichtige Merkmale der Objektorientierung, Objektorientierte Modellierung mit UML.

Datenstrukturen: Definition, Eigenschaften und Anwendung von Graphen, Bäumen, verketteten Listen, Stapeln und Schlangen.

Algorithmen: Eigenschaften von Algorithmen, Abschätzung der Komplexität, Entwurfsmethoden, wichtige Beispiele.

Datenverwaltungssysteme: Relationales Datenmodell, relationale Algebra, deklarative Sprache SQL.

Grundlagen und Konzepte von JAVA. Einführung in das Programmieren mit JAVA.

**Anmerkungen**

Keine.

**Modul: Elektrotechnik [BSc-Modul 10, ET]****Koordination:** K. Becker**Studiengang:** BSc Maschinenbau (B.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
8	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
23339	Elektrotechnik und Elektronik (S. 64)	6	W	8	K. Becker

**Erfolgskontrolle**

benotet, schriftlich, 180 Minuten.

**Bedingungen**

Keine

**Lernziele**

Die Studierenden haben einen Überblick über die elektrotechnischen Grundlagen (Elektrisches Feld, magnetisches Feld, Widerstand, Kondensator, Spule) gewonnen. Sie kennen die Methoden zur Berechnung elektrischer Gleich- und Wechsel-Stromkreise sowie den Aufbau und das stationäre Betriebsverhalten der wichtigsten elektrischen Maschinen (Transformator, Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschine). Die Studierenden haben einen Überblick über die wichtigsten Halbleiterbauelemente und ihre Funktionsweise und verstehen elementare leistungselektronische Grundschaltungen sowie daraus abgeleitete komplexere Schaltungen (sowohl für abschaltbare als auch nicht abschaltbare Halbleiterschalter).

Sie haben ein Grundverständnis für Operationsverstärkerschaltungen entwickelt.

**Inhalt**

Grundbegriffe, Ohmscher Widerstand, Elektrisches Feld, Magnetisches Feld, Schwingungen, Komplexe Wechselstromrechnung, Drehstrom, Messtechnik, Antriebstechnik, Gleichstrommaschine, Transformator, Asynchronmaschine, Synchronmaschine, Halbleiterbauelemente, Transistoren und Thyristoren, Leistungselektronik, Operationsverstärker

**Modul: Technische Thermodynamik [BSc-Modul 05, TTD]**

**Koordination:** U. Maas  
**Studiengang:** BSc Maschinenbau (B.Sc.)  
**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b> 13	<b>Zyklus</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 2
--------------------------	---------------------------------	-------------------

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2165501	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I (S. 118)	3	W	7	U. Maas
2166526	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II (S. 119)	3	S	6	U. Maas

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Prüfung, benotet

**Bedingungen**

Prüfungsvorleistung: Übungsschein pro Semester durch Bearbeiten von Übungsblättern

**Lernziele**

Die Studierenden erwerben Fähigkeiten die Grundlagen der Thermodynamik zu benennen und auf Problemstellungen in verschiedenen Bereichen des Maschinenbaus, insbesondere der Energietechnik anzuwenden.

Als elementarer Bestandteil des Moduls können die Studierenden die Hauptsätze der Thermodynamik erläutern und anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die im Maschinenbau wichtigen Prozesse der Energieumwandlung zu beschreiben und zu vergleichen. Anhand von Vereinfachungen, die auch in der Praxis Anwendung finden, können die Studierenden diese Prozesse analysieren und auf ihre Effizienz hin beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage thermodynamische Zusammenhänge bei Mischungen idealer Gase, bei realen Gasen und bei feuchter Luft zu erörtern sowie mit Hilfe der Hauptsätze der Thermodynamik Zustandsänderungen dieser Zusammenhänge zu analysieren. Des Weiteren besitzen die Studierenden die Fähigkeit die Mechanismen der Wärmeübertragung zu erläutern und anzuwenden.

**Inhalt**

Siehe detaillierte Beschreibung der Inhalte zu den Veranstaltungen "Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I und II".

**Modul: Schlüsselqualifikationen [BSc-Modul 07, SQL]**

**Koordination:** B. Deml  
**Studiengang:** BSc Maschinenbau (B.Sc.)  
**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
6	Jedes 2. Semester, Sommersemester	2

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2174970	Arbeitstechniken im Maschinenbau (S. 53)	1	S	2	B. Deml
2110968	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFAB) (S. 146)	1	S	2	B. Deml
2118973	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFL) (S. 148)	1	S	2	M. Mittwollen, Bolender
2142975	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IMT) (S. 152)	1	S	2	M. Worgull
2162983	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITM, Böhlke) (S. 157)	1	S	2	T. Böhlke, Mitarbeiter
2178981	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-WBM) (S. 143)	1	S	2	O. Kraft, P. Gruber
2182974	'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-CMS, Gumbsch) (S. 49)	1	S	2	P. Gumbsch, J. Gagel, K. Schulz
2106984	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (AIA) (S. 133)	1	S	2	M. Lorch
2114450	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FAST - Leichtbautechnologie) (S. 136)	1	S	2	F. Henning
2114979	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FAST - MOBIMA) (S. 137)	1	S	2	M. Geimer
2114989	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FAST - Fahrzeugtechnik) (S. 135)	1	S	2	F. Gauterin, Gießler, Unrau
2114990	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FAST - Bahnsystemtechnik) (S. 134)	1	S	2	P. Gratzfeld
2126980	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-KWT) (S. 142)	1	S	2	M. Hoffmann
2128998	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IMI) (S. 151)	1	S	2	J. Ovtcharova, Mitarbeiter
2134996	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFKM) (S. 147)	1	S	2	T. Koch
2138997	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (MRT) (S. 164)	1	S	2	C. Stiller, Ö. Tas
2146971	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IPEK, Albers) (S. 154)	1	S	2	A. Albers
2146972	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IPEK, Matthiesen) (S. 155)	1	S	2	S. Matthiesen
2150987	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (WBK, Schulze) (S. 167)	1	S	2	V. Schulze

2150988	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (WBK, Lanza) (S. 166)	1	S	2	G. Lanza
2150989	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (WBK, Fleischer) (S. 165)	1	S	2	J. Fleischer
2158978	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FSM) (S. 138)	1	S	2	M. Gabi
2162994	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITM, Proppe) (S. 159)	1	S	2	C. Proppe
2162995	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITM, Fidlin) (S. 158)	1	S	2	A. Fidlin
2166991	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITT) (S. 162)	1	S	2	U. Maas
2170972	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITS) (S. 161)	1	S	2	H. Bauer
2174976	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-WK, Elsner) (S. 144)	1	S	2	P. Elsner
2174986	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-WK, Heilmaier) (S. 145)	1	S	2	M. Heilmaier, K. von Klinski-Wetzel
2174987	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-AWP) (S. 139)	1	S	2	H. Seifert, P. Smyrek
2182982	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-CMS, Nestler) (S. 140)	1	S	2	B. Nestler, A. August
2190497	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFRT, Stieglitz) (S. 150)	1	S	2	V. Sánchez-Espinoza
2190975	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFRT, Cheng) (S. 149)	1	S	2	X. Cheng
2154992	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ISTM) (S. 156)	1	S	2	B. Frohnappel
2162996	Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITM, Seemann) (S. 160)	1	S	2	W. Seemann
2145154	MKL - Konstruieren im Team (3 + 4) (S. 96)	2	W/S	2	A. Albers, S. Matthiesen

### Erfolgskontrolle

- Anwesenheitspflicht sowie aktive Teilnahme an allen Terminen eines der angebotenen Workshops
- Vollständige Bearbeitung der im Workshop gestellten Aufgaben
- Testate zu den Themen der Online-Vorlesung im Rahmen der Workshoptermine
- Erfolgreiche Teilnahme an MKL – Konstruieren im Team (3+4)

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls:

1. Arbeitsschritte, Vorhaben und Ziele bestimmen und koordinieren, systematisch und zielgerichtet vorgehen, Prioritäten setzen, Unwesentliches erkennen sowie die Machbarkeit einer Aufgabe einschätzen,
2. Methoden zur Planung einer konkreten Aufgabe unter vorgegebenen Rahmenbedingungen ziel- und ressourcenorientiert beschreiben und anwenden,

3. Methoden für die wissenschaftliche Recherche und Auswahl von Fachinformationen nach vorher festgelegten Kriterien der Qualität beschreiben und diese auf vorgegebene Probleme aus dem Maschinenbau anwenden,
4. die Qualität einer Literaturstelle fachgerecht bewerten,
5. empirische Methoden für den Maschinenbau erörtern und an ausgewählten Beispielen anwenden,
6. Fachinformationen in klarer, lesbarer und überzeugend argumentierter Weise in verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Poster, Exposé, Abstract, Bachelorarbeit) schriftlich darstellen und angemessen grafisch visualisieren (z. B. Konstruktionszeichnungen, Ablaufdiagramme),
7. die inhaltliche Qualität eines wissenschaftlichen Textes oder Posters beurteilen,
8. Fachinhalte überzeugend und ansprechend präsentieren und verteidigen,
9. in einem heterogenen Team aufgabenorientiert arbeiten, etwaige Konflikte selbstständig bewältigen und lösen sowie Verantwortung übernehmen für sich und andere,
10. im Team sachlich zielgerichtet und zwischenmenschlich konstruktiv kommunizieren, eigene Interessen vertreten, die Interessen anderer in eigenen Worten wiedergeben und berücksichtigen sowie den Gesprächsverlauf erfolgreich gestalten.

**Inhalt**

Das Modul Schlüsselqualifikationen besteht aus den Teilmodulen "Arbeitstechniken für den Maschinenbau" und "Konstruieren im Team". Inhalte siehe Teilmodulbeschreibungen.

### 3.2 5. und 6. Fachsemester

#### Modul: Maschinen und Prozesse [BSc-Modul 13, MuP]

**Koordination:** H. Kubach  
**Studiengang:** BSc Maschinenbau (B.Sc.)  
**Fach:**

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
7	Jedes Semester	1

#### Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2185000	Maschinen und Prozesse (S. 77)	4	W/S	7	H. Kubach, M. Gabi, H. Bauer, U. Maas

#### Erfolgskontrolle

schriftliche Klausur (2 h) und bestandenes Praktikum

#### Bedingungen

Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur ist ein erfolgreich absolvierter Praktikumsversuch.

#### Lernziele

Die Studenten können die grundlegenden Energiewandlungsprozesse und ausgeführte energiewandelnde Maschinen benennen und beschreiben. Sie können die Anwendung der Energiewandlungsprozesse in verschiedenen Maschinen erklären. Sie können die Prozesse und Maschinen bezüglich Funktionalität und Effizienz analysieren und beurteilen und einfache technische Fragestellungen zum Betrieb der Maschinen lösen.

#### Inhalt

Grundlagen der Thermodynamik  
 Thermische Strömungsmaschinen

- Dampfturbinen
- Gasturbinen
- GuD Kraftwerke
- Turbinen und Verdichter
- Flugtriebwerke

Hydraulische Strömungsmaschinen

- Betriebsverhalten
- Charakterisierung
- Regelung
- Kavitation
- Windturbinen, Propeller

Verbrennungsmotoren

- Kenngrößen
- Konstruktionselemente

- Kinematik
- Motorprozesse
- Emissionen

**Anmerkungen**

Praktikum und Vorlesung finden im Sommer- und Wintersemester statt.

Im SS findet die VL auf englisch statt. Das Praktikum ist immer zweisprachig.

**Modul: Mess- und Regelungstechnik [BSc-Modul 11, MRT]****Koordination:** C. Stiller**Studiengang:** BSc Maschinenbau (B.Sc.)**Fach:**

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
7	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2137301	Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik (S. 69)	3	W	7	C. Stiller

**Erfolgskontrolle**

benotet, schriftl., ca. 3 Std

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Die Studierenden können mess- und regelungstechnische Prinzipien für physikalische Größen benennen, beschreiben und an Beispielen erläutern.
- Sie können systemtheoretische Eigenschaften von dynamischen Systemen benennen, analysieren und bewerten.
- Sie können reale Systeme systemtheoretisch modellieren und die Eignung aufgestellter Modellen bewerten.
- Sie können Methoden zur Synthese von Reglern anwenden und so parametrisierte Regler analysieren und bewerten.
- Sie können Messprinzipien auswählen und Messeinrichtungen zur Messung nicht-elektrischer Größen modellieren, analysieren und bewerten.
- Sie können die Messunsicherheiten von Messgrößen quantifizieren und beurteilen.

**Inhalt**

**Modul: Strömungslehre [BSc-Modul 12, SL]**

**Koordination:** B. Frohnäpfel  
**Studiengang:** BSc Maschinenbau (B.Sc.)  
**Fach:**

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
7	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2153412	Strömungslehre (S. 108)	4	W	7	B. Frohnäpfel

**Erfolgskontrolle**

schriftliche Prüfung, 3. Std. (benotet)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Nach Abschluss dieses Moduls ist der/die Studierende in der Lage, die mathematischen Gleichungen, die das Strömungsverhalten beschreiben, herzuleiten und auf einfache Beispiele anzuwenden. Er/Sie kann die charakteristischen Eigenschaften von Fluiden benennen und Strömungszustände unterscheiden. Der/Die Studierende ist in der Lage, Strömungsgrößen für grundlegende Anwendungsfälle zu bestimmen. Dies beinhaltet die Berechnung von

- statischen und dynamischen Kräften, die vom Fluid auf Festkörper wirken
- zweidimensionalen viskosen Strömungen
- verlustfreien inkompressiblen und kompressiblen Strömungen (Stromfadentheorie)
- verlustbehafteten technischen Rohrströmungen

**Inhalt**

siehe detaillierte Beschreibung zur Vorlesung "Strömungslehre"

**Modul: Wahlpflichtfach (BSc) [BSc-Modul 14, WPF]****Koordination:** C. Proppe**Studiengang:** BSc Maschinenbau (B.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
5	Jedes Semester	1

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2147175	CAE-Workshop (S. 60)	W/S	A. Albers, Assistenten
2105011	Einführung in die Mechatronik (S. 61)	W	M. Reischl, M. Lorch
2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 62)	S	W. Seemann
2114093	Fluidtechnik (S. 67)	W	M. Geimer, M. Scherer, L. Brinkschulte
2117095	Grundlagen der technischen Logistik (S. 71)	W	M. Mittwollen, V. Madzharov
2165515	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 72)	W	U. Maas
2161224	Maschinendynamik (S. 78)	S	C. Proppe
2161230	Mathématiques appliquées aux sciences de l'ingénieur (S. 88)	W	J. Dantan
2161206	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 89)	W	C. Proppe
2161254	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 90)	W	T. Böhlke
2162241	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 91)	S	W. Seemann
2154432	Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 92)	S	B. Frohnapfel
2183702	Mikrostruktursimulation (S. 95)	W	A. August, B. Nestler, D. Weygand
2183703	Modellierung und Simulation (S. 97)	W/S	B. Nestler
4040311	Moderne Physik für Ingenieure (S. 98)	S	B. Pilawa
2142890	Physik für Ingenieure (S. 99)	S	P. Gumbsch, A. Nesterov-Müller, D. Weygand, T. Förtsch
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 100)	W	J. Schneider
2121350	Product Lifecycle Management (S. 102)	W	J. Ovtcharova
2118077	Sichere Mechatronische Systeme (S. 106)	W/S	M. Golder, M. Mittwollen
2174576	Systematische Werkstoffauswahl (S. 110)	S	D. Stefan
2133123	Technische Grundlagen des Verbrennungsmotors (S. 111)	W	S. Bernhardt, H. Kubach, J. Pfeil, O. Toedter, U. Wagner
2121001	Technische Informationssysteme (S. 112)	S	J. Ovtcharova
2161212	Technische Schwingungslehre (S. 117)	W	A. Fidlin
3122031	Virtual Engineering (Specific Topics) (S. 123)	S	J. Ovtcharova
2165512	Wärme- und Stoffübertragung (S. 124)	W	U. Maas
2181738	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure (S. 131)	W	D. Weygand, P. Gumbsch

**Erfolgskontrolle**

schriftliche oder mündliche Prüfung, benotet

**Bedingungen**

Siehe Studienplan

**Lernziele**

Das Wahlpflichtfach dient der umfassenden, vertieften Auseinandersetzung mit Grundlagen in ausgewählten Bereichen des Maschinenbaus.

Die konkreten Lernziele werden mit dem jeweiligen Koordinator der Lehrveranstaltung vereinbart.

**Inhalt**

siehe gewähltes Wahlpflichtfach

**Anmerkungen**

Insgesamt müssen 4 Wahlpflichtfächer gewählt werden, davon eines im Bachelorstudium und drei im Masterstudium.

Für das Bachelorstudium gibt es einen eingeschränkten Wahlkatalog (siehe Studienplan).

**Modul: Schwerpunkt [BSc-Modul 15, SP]****Koordination:** C. Proppe**Studiengang:** BSc Maschinenbau (B.Sc.)**Fach:**

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
12	Jedes Semester	2

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Im Rahmen des Schwerpunkts wird ein Teilgebiet des Maschinenbaus in Breite und Tiefe erschlossen. Die Studierenden erwerben in den Kernfächern umfassende und in den Ergänzungsfächern detaillierte Kenntnisse des gewählten Teilgebiets und sind in der Lage, dort neue Lösungen zu generieren.

Die konkreten Lernziele werden mit dem jeweiligen Koordinator des Schwerpunkts vereinbart.

**Inhalt**

siehe gewählter Schwerpunkt

**Anmerkungen**

Insgesamt müssen drei Schwerpunkte gewählt werden, davon einer im Bachelorstudium und zwei im Masterstudium. Im Bachelorstudium gibt es einen eingeschränkten Wahlkatalog (siehe Studienplan).

## 4 Lehrveranstaltungen

### 4.1 Alle Lehrveranstaltungen

#### Lehrveranstaltung: 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-CMS, Gumbsch) [2182974]

**Koordinatoren:** P. Gumbsch, J. Gagel, K. Schulz  
**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

#### Erfolgskontrolle

S. Modul

#### Bedingungen

keine

#### Lernziele

Die/der Studierende kann

- eine konkrete Aufgabe unter vorgegebenen Rahmenbedingungen ziel- und ressourcenorientiert planen.
- Fachinformationen nach vorher festgelegten Kriterien der Qualität recherchieren und auswählen.
- Fachinformationen in klarer, lesbarer und überzeugend argumentierter Weise in Form eines Abstracts darstellen und die deren inhaltliche Qualität einschätzen.
- Fachinhalte überzeugend präsentieren.
- mit anderen im Team motivierend und aufgabenorientiert zusammenarbeiten.

#### Inhalt

Anwendung des Vorlesungsstoffes:

- \* Projektarbeit in Gruppen
- \* Erarbeitung eines Themas
- \* Auswahl und Zusammenstellung von Material
- \* Vorbereitung einer Präsentation durch Poster oder Vortrag
- \* themenabhängig, Erstellung einer Dokumentation

#### Literatur

##### Vorlesungsskript

##### themenspezifische Fachartikel

##### weiterführende Literatur

- SEIWERT, Lothar J.: Mehr Zeit für das Wesentliche: besseres Zeitmanagement mit der Seiwert-Methode konsequente Zeitplanung und effektive Arbeitsmethodik. Landsberg, Lech: Verlag Moderne Industrie, 12. Auflage, 1991.
- BECHER, Stephan: Schnell und erfolgreich studieren: Organisation – Zeitmanagement – Arbeitstechniken. Würzburg: Lexika Verlag / Krick Fachmedien GmbH + Co, 1998.
- KOEDER, Kurt W.: Studienmethodik: Selbstmanagement für Studienanfänger. München: Vahlen, 3. Auflage, 1998.
- FRANCK, Norbert; STARY, Joachim: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Paderborn u.a.:Verlag Ferdinand Schöningh, 15. Auflage, 2009.
- KARMASIN, Matthias; RIBING, Rainer: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG, 4. Auflage, 2009.
- KARMASIN, Matthias; RIBING, Rainer: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG, 4. Auflage, 2009.

- KRUSE, Otto: Keine Angst vor dem leeren Blatt. Frankfurt a.M.; New York: Campus Verlag, 12. Auflage, 2007.
- ROSSIG, Wolfram; PRÄTSCH, Joachim: Wissenschaftliche Arbeiten. Leitfaden für Haus- und Seminararbeiten, Bachelor- und Masterthesis, Diplom- und Magisterarbeiten, Dissertationen. Achim: BerlinDruck, 7. Auflage, 2008.

Verwenden Sie jeweils die aktuellste Fassung.

## Lehrveranstaltung: Arbeitstechniken im Maschinenbau [2110969]

**Koordinatoren:** B. Deml  
**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.) (S. 168)[Englischsprachige Veranstaltungen (B.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Wintersemester	en

### Erfolgskontrolle

Testate zu den Themen der Online-Vorlesung im Rahmen der Workshoptermine sowie aktive Teilnahme an allen vier Workshopterminen.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden haben nach Abschluss der Vorlesung zentrale Arbeitstechniken erworben, die zum einen eine wichtige Basis für das wissenschaftliche Arbeiten als Maschinenbauingenieur schaffen und zum anderen das selbständige Verfassen einer Abschlussarbeit ermöglichen:

Die Studierenden sind in der Lage, eine fundierte wissenschaftliche Literaturrecherche durchzuführen und sich relevante Literatur selbständig zu beschaffen. Darüber hinaus kennen sie Techniken, die ihnen den wissenschaftlichen Schreibprozess erleichtern und sie wissen, welche formalen Aspekte (z. B. Zitierregeln, Vermeiden von Plagiaten) beim Schreiben einer wissenschaftlichen Arbeit einzuhalten sind. Die Studierenden wissen zudem, welche Punkte bei einer überzeugenden wissenschaftlichen Präsentation zu berücksichtigen sind.

Schließlich kennen sie nach Abschluss der Vorlesung, wesentliche Techniken aus dem Bereich des Selbst- und Zeitmanagements sowie sozialpsychologische Grundlagen der Teamarbeit.

### Inhalt

#### 1. Zeit- und Selbstmanagement:

- Zeitplanung – Von der Semesterübersicht zum Tagesplan
- Zeitplanung – Warum sollte ich Prioritäten setzen?
- Das Eisenhower-Prinzip – Wie setze ich Prioritäten?
- Zielsetzung – Wie setze ich realistische Lernziele?
- Motivationstief – Was tun bei fehlender Motivation?
- Pausengestaltung – Wie optimiere ich durch Pausen mein Lernergebnis?
- Lernplatzgestaltung – Wo und wie lerne ich richtig?

#### 2. Literaturrecherche

- Grundlagen der Literaturrecherche
- Vorbereitung der Recherche
- Literaturrecherche im KIT-Katalog
- Literaturrecherche in Fachdatenbanken
- Literaturrecherche im Internet
- Literaturbeschaffung

#### 3. Teamarbeit

- Teamphasen
- Teamsitzungen
- Teamrollen
- Gruppenleistung
- Kommunikation

- Teamarbeit produktiv beenden

#### 4. Wissenschaftliches Schreiben

- Der Schreibprozess: In fünf Schritten von der Idee zum Text
- Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit
- Ins Schreiben kommen
- Tipps zum Formulieren in wissenschaftlichen Arbeiten
- Plagiate und wie man sie vermeidet
- Zitieren, verweisen, verzeichnen: Nachweistechiken bei wissenschaftlichen Arbeiten
- Informationen aus Vorlesungen und Texten festhalten
- Das Laborbuch: Experimente systematisch dokumentieren

#### 5. Wissenschaftliches Präsentieren

- Begrüßung und Überblick
- Fokussieren
- Strukturieren
- Formulieren
- Visualisieren
- Editieren
- Präsentieren

### **Medien**

Bei der Vorlesung handelt es sich um ein E-Learning-Angebot, das durch einen Präsenztermin zu Beginn des Semesters ergänzt wird. Die Online-Vorlesung sowie weitere Information sind im ILIAS verfügbar.

**Lehrveranstaltung: Arbeitstechniken im Maschinenbau [2174970]**

**Koordinatoren:** B. Deml  
**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

S. Modul

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden haben nach Abschluss der Vorlesung zentrale Arbeitstechniken erworben, die zum einen eine wichtige Basis für das wissenschaftliche Arbeiten als Maschinenbauingenieur schaffen und zum anderen das selbständige Verfassen einer Abschlussarbeit ermöglichen:

Die Studierenden sind in der Lage, eine fundierte wissenschaftliche Literaturrecherche durchzuführen und sich relevante Literatur selbständig zu beschaffen. Darüber hinaus kennen sie Techniken, die ihnen den wissenschaftlichen Schreibprozess erleichtern und sie wissen, welche formalen Aspekte (z. B. Zitierregeln, Vermeiden von Plagiaten) beim Schreiben einer wissenschaftlichen Arbeit einzuhalten sind. Die Studierenden wissen zudem, welche Punkte bei einer überzeugenden wissenschaftlichen Präsentation zu berücksichtigen sind.

Schließlich kennen sie nach Abschluss der Vorlesung, wesentliche Techniken aus dem Bereich des Selbst- und Zeitmanagements sowie sozialpsychologische Grundlagen der Teamarbeit.

**Inhalt**

## 1. Zeit- und Selbstmanagement:

- Zeitplanung – Von der Semesterübersicht zum Tagesplan
- Zeitplanung – Warum sollte ich Prioritäten setzen?
- Das Eisenhower-Prinzip – Wie setze ich Prioritäten?
- Zielsetzung – Wie setze ich realistische Lernziele?
- Motivationstief – Was tun bei fehlender Motivation?
- Pausengestaltung – Wie optimiere ich durch Pausen mein Lernergebnis?
- Lernplatzgestaltung – Wo und wie lerne ich richtig?

## 2. Literaturrecherche

- Grundlagen der Literaturrecherche
- Vorbereitung der Recherche
- Literaturrecherche im KIT-Katalog
- Literaturrecherche in Fachdatenbanken
- Literaturrecherche im Internet
- Literaturbeschaffung

## 3. Teamarbeit

- Teamphasen
- Teamsitzungen
- Teamrollen
- Gruppenleistung
- Kommunikation
- Teamarbeit produktiv beenden

#### 4. Wissenschaftliches Schreiben

- Der Schreibprozess: In fünf Schritten von der Idee zum Text
- Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit
- Ins Schreiben kommen
- Tipps zum Formulieren in wissenschaftlichen Arbeiten
- Plagiate und wie man sie vermeidet
- Zitieren, verweisen, verzeichnen: Nachweistechiken bei wissenschaftlichen Arbeiten
- Informationen aus Vorlesungen und Texten festhalten
- Das Laborbuch: Experimente systematisch dokumentieren

#### 5. Wissenschaftliches Präsentieren

- Begrüßung und Überblick
- Fokussieren
- Strukturieren
- Formulieren
- Visualisieren
- Editieren
- Präsentieren

#### **Medien**

Bei der Vorlesung handelt es sich um ein E-Learning-Angebot, das durch einen Präsenztermin zu Beginn des Semesters ergänzt wird. Die Online-Vorlesung sowie weitere Information sind im ILIAS verfügbar.

## Lehrveranstaltung: Ausgewählte Kapitel aus der Fertigung [2118092]

**Koordinatoren:** V. Schulze

**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.) (S. 168)[Englischsprachige Veranstaltungen (B.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Keine

### Lernziele

Die Studierenden ...

- sind fähig, die verschiedenen Fertigungsverfahren anzugeben und voneinander abzugrenzen.
- können die Fertigungsverfahren ihrer grundlegenden Funktionsweise nach den Hauptgruppen zuordnen.
- können die Eigenschaften, Aufgaben und Anwendungsbereiche einzelner Fertigungsverfahren erläutern.
- können die Verfahren für gegebene Anwendungen unter technischen Gesichtspunkten beurteilen.

### Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es, die Fertigungstechnik im Rahmen der Produktionstechnik einzuordnen, einen Überblick über die Verfahren der Fertigungstechnik zu geben und ein erstes Prozesswissen der gängigen Verfahren aufzubauen. Dazu werden im Rahmen der Vorlesung fertigungstechnische Grundlagen vermittelt und die Fertigungsverfahren entsprechend ihrer Hauptgruppen sowohl unter technischen als auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten behandelt.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Qualitätsregelung
- Urformen (Gießen, Kunststofftechnik, Sintern, generative Fertigungsverfahren)
- Umformen (Blech-, Massivumformung, Kunststofftechnik)
- Trennen (Spanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide, Zerteilen, Abtragen)
- Fügen
- Beschichten
- Wärme- und Oberflächenbehandlung

### Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

### Literatur

Vorlesungsskript

### Anmerkungen

Keine

**Lehrveranstaltung: Automotive Engineering I [2113809]****Koordinatoren:** F. Gauterin, M. Gießler**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.) (S. 168)[Englischsprachige Veranstaltungen (B.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	en

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 120 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Prüfung auf Englisch

Kann nicht mit LV Grundlagen der Fahrzeugtechnik I [2113805] kombiniert werden.

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden kennen die Bewegungen und die Kräfte am Fahrzeug und sind vertraut mit aktiver und passiver Sicherheit. Sie haben Kenntnisse über die Wirkungsweise von Motoren und alternativen Antrieben, über die notwendige Kennungswandlung zwischen Motor und Antriebsrädern sowie über die Leistungsübertragung und -verteilung. Sie kennen die für den Antrieb notwendigen Bauteile und beherrschen die Grundlagen, um das komplexe System "Fahrzeug" analysieren, beurteilen und weiterentwickeln zu können.

**Inhalt**

1. Historie und Zukunft des Automobils
2. Fahrmechanik: Fahrwiderstände und Fahrleistungen, Mechanik der Längs- und Querkräfte, passive Sicherheit
3. Antriebsmaschinen: Verbrennungsmotor, alternative Antriebe (z.B. Elektromotor, Brennstoffzelle)
4. Kennungswandler: Kupplungen (z.B. Reibungskupplung, Viskokupplung), Getriebe (z.B. Mechanisches Schaltgetriebe, Strömungsgetriebe)
5. Leistungsübertragung und -verteilung: Wellen, Wellengelenke, Differentiale

**Literatur**

1. Mitschke, M./ Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer-Verlag, Berlin, 2004
2. Braes, H.-H.; Seiffert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg & Sohn Verlag, 2005
3. Gnadler, R.: Skriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik I'

## Lehrveranstaltung: Basics in Material Handling and Logistics Systems [2150653]

**Koordinatoren:** M. Golder, M. Epp

**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.) (S. 168)[Englischsprachige Veranstaltungen (B.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, 20 Minuten, einmal jährlich nach dem Vorlesungszyklus

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

Die Studierenden können:

- Materialflussprozesse qualitativ und quantitativ beschreiben,
- Materialflusssysteme planen, in einfachen Modellen abbilden und im Hinblick auf ihre Leistungsfähigkeit analysieren,
- Verfahren, um damit Systemkennwerte wie z.B. Grenzdurchsatz, Auslastungsgrad etc. zu ermitteln, anwenden,
- die logistische Aufgaben beschreiben,
- Logistiksysteme aufgabengerecht gestalten,
- Die wesentlichen Einflussgrößen auf den Bullwhip-Faktor bestimmen und
- optimierende Lösungsverfahren anwenden.

### Inhalt

Conveyor Systems

- Basic elements of conveyor systems
- Key figures
- Branching elements
  - continuous/partially-continuous
  - deterministic/stochastic switch
- Integration elements
  - continuous/partially-continuous
  - dispatching rules

Queueing Theory and Production Logistics

- Basic queueing systems
- Distributions
- M|M|1 and M|G|1 model
- Application on production logistics

#### Distribution Centers and Order Picking

- The location problem
- Distribution centers
- Inventory management
- Order picking

#### Vehicle Routing

- Types of vehicle routing problems
- Linear programming model and graph theoretic model
- Heuristics
- Supporting technologies

#### Optimization of Logistical Networks

- Objectives
- Cooperative strategies
- Supply chain management
- Implementation

#### **Medien**

Präsentationen, Tafelanschrieb, Buch

#### **Literatur**

Literature: Arnold, Dieter; Furmans, Kai : Materialfluss in Logistiksystemen; Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009

#### **Anmerkungen**

keine

**Lehrveranstaltung: Betriebliche Produktionswirtschaft [2110085]**

**Koordinatoren:** K. Furmans, G. Lanza, F. Schultmann, B. Deml  
**Teil folgender Module:** Betriebliche Produktionswirtschaft (S. 34)[BSc-Modul 08, BPW]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	4	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Die Studierenden ...

- können das Zusammenspiel von Produktionstechnik, Arbeitsplanung und –gestaltung, Materialflüssen und betriebswirtschaftlichen Grundlagen beschreiben,
- sind in der Lage, Produktionssysteme zu unterscheiden und deren Eigenschaften zu bewerten,
- sind fähig, Arbeitsplätze entsprechend der Anforderungen zu gestalten,
- können abhängig vom dazugehörigen System ein entsprechendes Materialflusssystem zur Versorgung der Produktion entwerfen,
- sind in der Lage, mit den notwendigen betriebswirtschaftlichen Kenntnissen die entsprechenden Systeme finanziell zu bewerten.

**Inhalt**

Es handelt sich um eine gemeinsame Vorlesung des Instituts für Fördertechnik und Logistiksysteme (IFL) und des Instituts für Produktionstechnik (wbk) und des Instituts für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP). Vorlesungsinhalte sind Fragestellungen der Produktionstechnik (Fertigungsverfahren, Fertigungs- und Montagesysteme), der Arbeitsplanung, der Arbeitssteuerung, der Arbeitsgestaltung, des Materialflusses sowie betriebswirtschaftliche Grundlagen (Rechnungswesen, Investitionsrechnung, Rechtsformen).

**Medien**

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

**Literatur**

Vorlesungsskript

**Anmerkungen**

Keine

## Lehrveranstaltung: CAE-Workshop [2147175]

**Koordinatoren:** A. Albers, Assistenten  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Abhängig von der Art, wie der CAE-Workshop angerechnet werden soll.

Wahlpflichtfach: schriftlich-praktische Prüfung, Dauer 60 min

Wahlfach: schriftlich-praktische Prüfung, Dauer 45 min

Ergänzungsfach im Schwerpunkt: schriftlich-praktische Prüfung, Dauer 45 min

### Bedingungen

Anwesenheitspflicht

### Empfehlungen

Wir empfehlen den Workshop ab dem 5. Semester.

### Lernziele

Die Studierenden sind fähig ...

- die Einsatzzwecke und Grenzen der numerischen Simulation und Optimierung bei der virtuellen Produktentwicklung zu nennen.
- einfache praxisnahe Aufgaben aus dem Bereich der Finiten Element Analyse und Strukturoptimierung mit industriegebräuchlicher Software zu lösen.
- Ergebnisse einer Simulation oder Optimierung zu hinterfragen und zu bewerten.
- Fehler in einer Simulation oder Optimierung zu identifizieren und zu verbessern.

### Inhalt

- Einführung in die Finite Elemente Analyse (FEA)
- Spannungs- und Modalanalyse von FE-Modellen unter Nutzung von Abaqus CAE als Preprocessor und Abaqus als Solver.
- Einführung in die Topologie- und Gestaltoptimierung
- Erstellung und Berechnung verschiedener Optimierungsmodelle mit dem Abaqus Optimierungspaket.

### Literatur

Skript und Kursunterlagen werden in Ilias bereitgestellt.

**Lehrveranstaltung: Einführung in die Mechatronik [2105011]**

**Koordinatoren:** M. Reischl, M. Lorch  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Prüfung, 120 Minuten

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Der Studierende kennt die fachspezifischen Herausforderungen in der interdisziplinären Zusammenarbeit im Rahmen der Mechatronik.

Er ist in der Lage Ursprung, Notwendigkeit und methodische Umsetzung dieser interdisziplinären Zusammenarbeit zu erläutern und kann deren wesentliche Schwierigkeiten benennen, sowie die Besonderheiten der Entwicklung mechatronischer Produkte aus entwicklungsmethodischer Sicht erläutern.

Der Studierende hat grundlegende Kenntnisse zu Grundlagen der Modellbildung mechanischer, pneumatischer, hydraulischer und elektrischer Teilsysteme, sowie geeigneter Optimierungsstrategien.

Der Studierende kennt den Unterschied des Systembegriffs in der Mechatronik im Vergleich zu rein maschinenbaulichen Systemen.

**Inhalt**

- Einleitung
- Aufbau mechatronischer Systeme
- Sensoren und Aktoren
- Messwertverarbeitung
- Modellierung mechatronischer Systeme
- Steuerung und Regelung mechatronischer Systeme
- Informationsverarbeitung in der Mechatronik

**Literatur**

- H. Czichos. Mechatronik. Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme. Vieweg, 2006.
- O. Föllinger. Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. Hüthig, 1994.
- J. Hartung. Statistik: Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik. Oldenbourg, 2009.
- R. Isermann. Mechatronische Systeme: Grundlagen. Springer, 1999.
- W. Roddeck. Einführung in die Mechatronik. Teubner, 2012.

**Lehrveranstaltung: Einführung in die Mehrkörperdynamik [2162235]****Koordinatoren:** W. Seemann**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche oder mündliche Prüfung.

Bekanntgabe der Form: 6 Wochen vor Prüfungstermin durch Aushang.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studenten kennen verschiedene Methoden, um die Lage und Orientierung von starren Körpern zu beschreiben. Sie erkennen, dass bei der Integration der kinematischen Differentialgleichungen Singularitäten auftreten können, die z.B. bei der Verwendung von Euler-Parametern vermieden werden können. Sowohl holonome wie auch nichtholonome Zwangsbedingungen und ihre Auswirkung auf die Struktur der sich ergebenden Differentialgleichungen werden beherrscht. Die Beschreibung der kinematischen Größen in verschiedenen Bezugssystemen bereitet den Studenten keine Schwierigkeit. Allgemeine, bezugssystemunabhängige Formulierung des Dralls bereiten keine Schwierigkeit. Mehrere Verfahren zur Herleitung der Bewegungsgleichungen können angewandt werden, insbesondere auch bei nichtholonomen Systemen. Die prinzipielle Lösung der Bewegungsgleichungen mit Hilfe numerischer Integration ist verstanden.

**Inhalt**

Mehrkörpersysteme und ihre technische Bedeutung, Kinematik des einzelnen starren Körpers, Drehmatrizen, Winkelgeschwindigkeiten, Ableitungen in verschiedenen Bezugssystemen, Relativmechanik, holonome und nichtholonome Bindungsgleichungen für geschlossene kinematische Ketten, Newton-Eulersche Gleichungen, Prinzip von d'Alembert, Prinzip der virtuellen Leistung, Lagrangesche Gleichungen, Kanescher Formalismus, Struktur der Bewegungsgleichungen

**Literatur**

Wittenburg, J.: Dynamics of Systems of Rigid Bodies, Teubner Verlag, 1977

Roberson, R. E., Schwertassek, R.: Dynamics of Multibody Systems, Springer-Verlag, 1988

de Jal'on, J. G., Bayo, E.: Kinematik and Dynamic Simulation of Multibody Systems.

Kane, T.: Dynamics of rigid bodies.

**Lehrveranstaltung: Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields [23263]****Koordinatoren:** O. Dössel**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.) (S. 168)[Englischsprachige Veranstaltungen (B.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4,5	3	Wintersemester	en

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Prüfung

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Grundlagen der Elektromagnetischen Feldtheorie

**Lernziele**

Einführung in die Methoden der Numerischen Feldberechnung

Der Kurs beginnt mit einer Wiederholung der Maxwell-Gleichungen und einiger wichtiger Methoden der analytischen Feldberechnung. Dann werden die wichtigsten Methoden der numerischen Feldberechnung vorgestellt.

**Inhalt**

Maxwell-Gleichungen, Material-Gleichungen, Randwerte, Felder in ferroelektrischen und ferromagnetischen Materialien

Elektrisches Potential, elektrischer Dipol, Coulomb-Integral, Laplace- und Poisson-Gleichung, Separation der Variablen in verschiedenen Koordinatensystemen

Dirichlet- und Neumann-Problem, Greens-Funktion

Feldenergie-Dichte und Poynting-Vektor

Elektrostatische Felder und Kapazitätskoeffizienten

Vektor-Potential, Coulomb-Eichung und Biot-Savart-Gleichung

Magnetische Feldenergie und Induktivitätskoeffizienten

Feldprobleme bei kontinuierlichen Strömen

Induktionsgesetz und Verschiebungsstrom

Wellengleichung für E und H, Helmholtz-Gleichung

Skin-Effekt, Eindringtiefe, Wirbelströme

Retardierte Potentiale, Coulombintegral mit retardierten Potentialen

Wellengleichung für  $\phi$  und A, Lorentz-Eichung, ebene Wellen

Hertz Dipol, Nahfeld-Lösung, Fernfeld-Lösung

Transmission Lines, Koaxial-Kabel

Wellenleiter, TM-Wellen und TE-Wellen

Finite Differenzen Methode FDM

Finite Differenzen im Zeitbereich FDTD, Yee's Algorithmus

Finite Differenzen - Frequenzbereich

Finite Integrations Methode FIM

Finite Elemente Methode FEM

Randwert-Methode BEM

Lösung großer linearer Gleichungssysteme

Grundregeln für die numerische Feldberechnung

**Literatur**

Verschiedene Buchempfehlungen, Vorlesungsfolien

**Anmerkungen**Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des IBT (<http://www.ibt.kit.edu/>) und innerhalb der eStudium-Lernplattform ([www.estudium.org](http://www.estudium.org)) erhältlich.

**Lehrveranstaltung: Elektrotechnik und Elektronik [23339]**

**Koordinatoren:** K. Becker  
**Teil folgender Module:** Elektrotechnik (S. 37)[BSc-Modul 10, ET]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
8	6	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Prüfung (Klausur) im Umfang von 3h

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden haben einen Überblick über die elektro-technischen Grundlagen gewonnen (Elektrisches Feld, magnetisches Feld, Widerstand, Kondensator, Spule). Sie kennen die Methoden zur Berechnung elektrischer Gleich- und Wechsel-Stromkreise sowie den Aufbau und das stationäre Betriebsverhalten der wichtigsten elektrischen Maschinen (Transformator, Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschine). Die Studierenden haben einen Überblick über die wichtigsten Halbleiterbauelemente und ihre Funktionsweise und verstehen elementare leistungselektronische Grundschaltungen sowie daraus abgeleitete komplexere Schaltungen (sowohl für abschaltbare als auch nicht abschaltbare Halbleiterschalter). Sie haben ein Grundverständnis für Operationsverstärkerschaltungen entwickelt.

**Inhalt**

Grundbegriffe, Ohmscher Widerstand, Elektrisches Feld, Magnetisches Feld, Schwingungen, Komplexe Wechselstromrechnung, Drehstrom, Messtechnik, Antriebstechnik, Gleichstrommaschine, Transformator, Asynchronmaschine, Synchronmaschine, Halbleiterbauelemente, Transistoren und Thyristoren, Leistungselektronik, Operationsverstärker

**Literatur**

Siehe Homepage Download:  
 Skriptum (ca. 600 Seiten)  
 Powerpoint-Folien

## Lehrveranstaltung: Experimentelles Praktikum in Werkstoffkunde, mach, IP-M, Jahrgangsteil A, in Gruppen [2174597]

**Koordinatoren:** K. Weidenmann, M. Heilmaier, A. Möslang  
**Teil folgender Module:** Werkstoffkunde (S. 32)[BSc-Modul 04, WK]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	

### Erfolgskontrolle

Mündliches Kolloquium zu Beginn jedes Themenblocks; unbenotete Bescheinigung der erfolgreichen Teilnahme.

### Bedingungen

Werkstoffkunde I & II

### Lernziele

Die Studierenden können die wesentlichen Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, mikroskopischen Beobachtungen und Werkstoffkennwerten beschreiben.

Die Studierenden können die wichtigsten Methoden der Werkstoffcharakterisierung benennen, Ihre Durchführung und die notwendigen Auswertemethoden beschreiben und können Werkstoffe anhand der damit bestimmten Kennwerte beurteilen.

Die Studierenden sind in der Lage zur Klärung werkstoffkundlicher Fragestellungen geeignete Versuche auszuwählen, sie können die praktischen Versuchsabläufe beschreiben und diese Versuche selbst durchführen und können aus den gemessenen und erhobenen Daten entsprechende Kennwerte berechnen und diese interpretieren.

### Inhalt

Durchführung und Auswertung von jeweils zwei Laborversuchen zu folgenden fünf Themenblöcken:

- Mechanische Werkstoffprüfung
- Nichtmetallische Werkstoffe
- Gefüge und Eigenschaften
- Schwingende Beanspruchung / Ermüdung
- Fertigungstechnische Werkstoffbeeinflussung

### Literatur

Praktikumsskriptum

Shackelford, J.F.  
 Werkstofftechnologie für Ingenieure  
 Verlag Pearson Studium, 2005

## Lehrveranstaltung: Experimentelles Praktikum in Werkstoffkunde, mach, IP-M, Jahrgangsteil B, in Gruppen [2174587]

**Koordinatoren:** K. Weidenmann, M. Heilmaier, A. Möslang

**Teil folgender Module:** Werkstoffkunde (S. 32)[BSc-Modul 04, WK]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliches Kolloquium zu Beginn jedes Themenblocks; unbenotete Bescheinigung der erfolgreichen Teilnahme.

### Bedingungen

Werkstoffkunde I & II

### Lernziele

Die Studierenden können die wesentlichen Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, mikroskopischen Beobachtungen und Werkstoffkennwerten beschreiben.

Die Studierenden können die wichtigsten Methoden der Werkstoffcharakterisierung benennen, Ihre Durchführung und die notwendigen Auswertemethoden beschreiben und können Werkstoffe anhand der damit bestimmten Kennwerte beurteilen.

Die Studierenden sind in der Lage zur Klärung werkstoffkundlicher Fragestellungen geeignete Versuche auszuwählen, sie können die praktischen Versuchsabläufe beschreiben und diese Versuche selbst durchführen und können aus den gemessenen und erhobenen Daten entsprechende Kennwerte berechnen und diese interpretieren.

### Inhalt

Durchführung und Auswertung von jeweils zwei Laborversuchen zu folgenden fünf Themenblöcken:

- Mechanische Werkstoffprüfung
- Nichtmetallische Werkstoffe
- Gefüge und Eigenschaften
- Schwingende Beanspruchung / Ermüdung
- Fertigungstechnische Werkstoffbeeinflussung

### Literatur

Praktikumsskriptum

Shackelford, J.F.  
Werkstofftechnologie für Ingenieure  
Verlag Pearson Studium, 2005

**Lehrveranstaltung: Fluidtechnik [2114093]**

**Koordinatoren:** M. Geimer, M. Scherer, L. Brinkschulte  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
5	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt ab dem Wintersemester 2014/15 in Form einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Studierende ist in der Lage:

- die physikalischen Prinzipien der Fluidtechnik zu kennen und zu verstehen,
- gängige Komponenten zu kennen und deren Funktionsweisen zu erläutern,
- die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Komponenten zu kennen,
- Komponenten für einen gegebenen Zweck zu dimensionieren
- sowie einfache Systeme zu berechnen.

**Inhalt**

Im Bereich der Hydrostatik werden die Themenkomplexe

- Druckflüssigkeiten,
- Pumpen und Motoren,
- Ventile,
- Zubehör und
- Hydraulische Schaltungen betrachtet.

Im Bereich der Pneumatik die Themenkomplexe

- Verdichter,
- Antriebe,
- Ventile und
- Steuerungen betrachtet.

**Literatur**

Skriptum zur Vorlesung *Fluidtechnik*  
 Institut für Fahrzeugsystemtechnik  
 downloadbar

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der Chemie [5408]****Koordinatoren:** O. Deutschmann**Teil folgender Module:** Naturwissenschaftliche Grundlagen (S. 35)[BSc-Modul 02, NG]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

3- stündige schriftliche Klausur

**Bedingungen**

Keine

**Lernziele**

Die Studierenden können die Prinzipien des Aufbaus der Materie benennen und sind in der Lage, physikalisch-chemische Gesetzmäßigkeiten zu benennen und ihren Einfluss auf den Ablauf chemischer Reaktionen richtig zu erklären. Die Studierenden können wichtige anorganische Verbindungen und ihre Eigenschaften benennen und für ausgewählte Beispiele die Gleichungen der für die Herstellung wichtigen Reaktionen angeben. Sie können die Verfahren zur Herstellung wichtiger Gebrauchsmetalle angeben und sind in der Lage, Eigenschaften mit technischen Anwendungen zu korrelieren. Die Studierenden sind in der Lage, den Aufbau organischer Verbindungen, insbesondere wichtiger Polymere, wiederzugeben und die Bedeutung wichtiger funktioneller Gruppen zu benennen; sie können insbesondere den Ablauf der motorischen Verbrennung mit den Methoden der Abgas-Nachbehandlung korrelieren und die Zuordnung begründen.

**Inhalt**

**Aufbau der Materie:** Abgrenzung der Chemie, Grundbegriffe, Element, Atome, Moleküle, Ionen, Avogadro-Konstante, Atommasse, Coulombsche Gesetz, Massenspektrometer, Elektron, Proton, Neutron, Massenzahl, Ordnungszahl, Isotope, Energiestufen der Elektronen, Spektrallinien, Ionisierungsenergien, Welle-Teilchen-Dualismus, Wellenfunktion/Orbitale, Wasserstoffatom, Quantenzahlen, Energieniveauschema, Elektronenkonfiguration, Aufbau Periodensystem, Haupteigenschaften der Gruppen, Ionenbindung, Valenzelektronen, Atomverbände, Atombindung, Lewis- Formeln, Mehrfachbindungen, Bindungsenthalpie, Elektronegativität, Ionenbindung, Metallische Bindung, Molekülgitter, Wasser, Dipol, van der Waals-Kräfte, Wasserstoffbrücke, Ionengitter, Metallgitter, Phasendiagramme, Eutektikum, Festkörperverbindungen, Kristalle, Kristallsysteme, Gaszustand, Flüssigkeiten, Lösungen, Osmose, Chromatographie, Phasenumwandlungen.

**Chemische Reaktionen:** Stöchiometrische Berechnungen, Stoffmengen, Konzentrationen, Lösungen, Zustandsgrößen, Energie, Enthalpie, Entropie, Gibbs, chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstante, Löslichkeitsprodukt, Enthalpie und Entropie von Lösungen, Reaktionsgeschwindigkeit, Arrheniusgleichung, Übergangszustand, Radikalreaktionen, Katalyse, Säure, Basen, Bronstedt, Säure/Basen-Paare, pH-Wert, pKs, pKB, Indikatoren, Pufferlösungen, Neutralisation, Oxidation/Reduktion, Oxidationszahl, Elektronentransfer, Redoxpotentiale, Standardpotential, Nernstsche Gleichung, Galvanische Zelle, Batterien (Blei-Akku, Ni/Cd, Li-Ionen), Brennstoffzellen (PEM, SOFC), Korrosion, Elektrolyse.

**Anorganische Chemie:** Nichtmetalle: Edelgase, Halogene, Wasserstoff, Sauerstoff und Ozon, Schwefel und Schwefelverbindungen, Stickstoff und Stickstoffverbindungen, Kohlenstoff und Silizium. Metalle: Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften, Gewinnung und Verwendung wichtiger Gebrauchsmetalle, Metallurgie ausgewählter Metalle (Eisen, Aluminium), 4. Hauptgruppe, Übergangsmetalle, Korrosion, Korrosionsschutz.

**Organische Chemie:** Bindungsverhältnisse, Formelschreibweise, Spektroskopie, Trennung und Destillation, Alkane, Alkene, Alkine, Aromatische Kohlenwasserstoffe, Kohle, Erdöl, Zusammensetzung von Kraftstoffen, Motorische Verbrennung, Gasturbinen, Grundlagen der Polymere, Polymerbildungsreaktionen (Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition, Vernetzung), wichtige Polymere

## Lehrveranstaltung: Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik [2137301]

**Koordinatoren:** C. Stiller

**Teil folgender Module:** Mess- und Regelungstechnik (S. 44)[BSc-Modul 11, MRT]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
7	3	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Schriftlich, Dauer: 2,5 Stunden, Hilfsmittel: alle Bücher, Aufzeichnungen, Mitschriften zugelassen (keine Taschenrechner oder elektr. Geräte)

### Bedingungen

Grundkenntnisse der Physik und Elektrotechnik, gewöhnliche lineare Differentialgleichungen, Laplace-Transformation

### Lernziele

In allen Zweigen der Technik sind die verschiedensten physikalische Größen zu messen und häufig auch auf bestimmte Werte zu regeln: Druck, Temperatur, Durchfluss, Drehzahl, Leistung, Spannung, Strom usw.. Allgemeiner ausgedrückt ist das Ziel der Messtechnik die Gewinnung von Informationen über den Zustand eines Systems, während sich die Regelungstechnik mit der Steuerung und Regelung von Energie- und Stoffströmen sowie dem Ziel befasst, den Zustand eines Systems in gewünschter Weise zu beeinflussen. Ziel ist die Einführung in dieses Gebiet und allgemein in die systemtechnische Denkweise. Im regelungstechnischen Teil wird die klassische lineare Systemtheorie behandelt, im messtechnischen Teil die elektrische Messung nichtelektrischer Größen.

### Inhalt

1. Dynamische Systeme
2. Eigenschaften wichtiger Systeme und Modellbildung
3. Übertragungsverhalten und Stabilität
4. Synthese von Reglern
5. Grundbegriffe der Messtechnik
6. Estimation
7. Messaufnehmer
8. Einführung in digitale Messverfahren

### Literatur

Buch zur Vorlesung:

C. Stiller: Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik, Shaker Verlag, Aachen, 2005

- Measurement and Control Systems:

R.H. Cannon: Dynamics of Physical Systems, McGraw-Hill Book Comp., New York, 1967

G.F. Franklin: Feedback Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley Publishing Company, USA, 1988

R. Dorf and R. Bishop: Modern Control Systems, Addison-Wesley

C. Phillips and R. Harbor: Feedback Control Systems, Prentice-Hall

- Regelungstechnische Bücher:

J. Lunze: Regelungstechnik 1 & 2, Springer-Verlag

R. Unbehauen: Regelungstechnik 1 & 2, Vieweg-Verlag

O. Föllinger: Regelungstechnik, Hüthig-Verlag

W. Leonhard: Einführung in die Regelungstechnik, Teubner-Verlag

Schmidt, G.: Grundlagen der Regelungstechnik, Springer-Verlag, 2. Aufl., 1989

- Messtechnische Bücher:

E. Schrüfer: Elektrische Meßtechnik, Hanser-Verlag, München, 5. Aufl., 1992

U. Kiencke, H. Kronmüller, R. Eger: Meßtechnik, Springer-Verlag, 5. Aufl., 2001

H.-R. Tränkler: Taschenbuch der Messtechnik, Verlag Oldenbourg München, 1996

W. Pfeiffer: Elektrische Messtechnik, VDE Verlag Berlin 1999

Kronmüller, H.: Prinzipien der Prozeßmeßtechnik 2, Schnäcker-Verlag, Karlsruhe, 1. Aufl., 1980

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der technischen Logistik [2117095]**

**Koordinatoren:** M. Mittwollen, V. Madzharov  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können:

- Prozesse und Maschinen der Technischen Logistik beschreiben,
- Den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise fördertechnischer Maschinen mit Hilfe mathematischer Modelle modellieren,
- Den Bezug zu industriell eingesetzten Maschinen herstellen und
- Mit Hilfe der erworbenen Kenntnisse reale Maschinen modellieren und rechnerisch dimensionieren.

**Inhalt**

Grundlagen

Wirkmodell fördertechnischer Maschinen

Elemente zur Orts- und Lageveränderung

fördertechnische Prozesse

Identifikationssysteme

Antriebe

Betrieb fördertechnischer Maschinen

Elemente der Intralogistik

Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten während der Übungen

**Medien**

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

**Literatur**

Empfehlungen in der Vorlesung

## Lehrveranstaltung: Grundlagen der technischen Verbrennung I [2165515]

**Koordinatoren:** U. Maas

**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Wahlpflichtfach: schriftlich (2+1 SWS und 5 ECTS).

In SP 45: mündlich.

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Teilnahme an der Übung (2165517 - Übungen zu Grundlagen der technischen Verbrennung I)

### Lernziele

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die fundamentalen chemischen und physikalischen Prozesse der Verbrennung zu erläutern.
- experimentelle Methoden zur Untersuchung von Flammen zu erklären.
- laminare und turbulente Flammen mathematisch zu beschreiben.
- die Funktionsweise technischer Verbrennungssysteme (z. B. Kolbenmotoren, Gasturbinen, Feuerungen) zu analysieren.

### Inhalt

- Zündprozesse
- Grundlegende Begriffe und Phänomene
- Experimentelle Untersuchung von Flammen
- Erhaltungsgleichungen für laminare flache Flammen
- Chemische Reaktionen
- Reaktionsmechanismen
- Laminare Vormischflammen
- Laminare nicht-vorgemischte Flammen

### Medien

Tafelanschrieb und Powerpoint-Presentation

### Literatur

Vorlesungsskript,

Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch, Heidelberg 1996

### Anmerkungen

Als Wahlpflichtfach 2+1 SWS und 5 LP.

**Lehrveranstaltung: Höhere Mathematik I [0131000]**

**Koordinatoren:** A. Kirsch, T. Arens, F. Hettlich  
**Teil folgender Module:** Höhere Mathematik (S. 30)[BSc-Modul 01, HM]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
7	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Prüfung (Klausur) im Umfang von 2h.

**Bedingungen**

Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter in HM 1-Übungen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur in HM 1.

**Lernziele**

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der eindimensionalen Analysis. Der korrekte Umgang mit Grenzwerten, Funktionen, Potenzreihen und Integralen gelingt ihnen sicher. Sie verstehen zentrale Begriffe wie Stetigkeit, Differenzierbarkeit oder Integrierbarkeit, wichtige Aussagen hierzu sind ihnen bekannt. Die in der Vorlesung dargelegten Begründungen dieser Aussagen können die Studierenden nachvollziehen und einfache, hierauf aufbauende Aussagen selbstständig begründen.

**Inhalt**

Grundbegriff, Folgen und Konvergenz, Funktionen und Stetigkeit, Reihen, Differentialrechnung einer reellen Veränderlichen, Integralrechnung

**Literatur**

Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure,  
Merziger, Wirth: Repetitorium der höheren Mathematik,  
Arens, Hettlich et al: Mathematik

**Lehrveranstaltung: Höhere Mathematik II [0180800]**

**Koordinatoren:** A. Kirsch, T. Arens, F. Hettlich  
**Teil folgender Module:** Höhere Mathematik (S. 30)[BSc-Modul 01, HM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
7	4	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Voraussetzung zur Prüfungszulassung: Übungsschein für Hausaufgaben (unbenotet)  
 schriftliche Prüfungsklausur (benotet)

**Bedingungen**

Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter in HM 2-Übungen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur in HM 2.

**Empfehlungen**

Lehrveranstaltungen im Modul des 1. Semesters

**Lernziele**

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Vektorraumtheorie und der mehrdimensionalen Analysis sowie grundlegende Techniken zur Lösungen von Differentialgleichungen. Die Verwendung von Vektoren, linearen Abbildungen und Matrizen gelingt ihnen problemlos.

Die Studierenden beherrschen den theoretischen und praktischen Umgang mit Anfangswertproblemen für gewöhnliche Differentialgleichungen. Sie können klassische Lösungsmethoden für lineare Differentialgleichungen anwenden und beherrschen die Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher sicher.

**Inhalt**

Vektorräume, Differentialgleichungen, Laplacetransformation, vektorwertige Funktionen mehrerer Variabler

**Literatur**

Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure,  
 Merziger, Wirth: Repetitorium der höheren Mathematik,  
 Arens, Hettlich et al: Mathematik

**Lehrveranstaltung: Höhere Mathematik III [0131400]**

**Koordinatoren:** A. Kirsch, T. Arens, F. Hettlich  
**Teil folgender Module:** Höhere Mathematik (S. 30)[BSc-Modul 01, HM]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
7	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Voraussetzung zur Prüfungszulassung: Übungsschein für Hausaufgaben (unbenotet)  
schriftliche Prüfungsklausur (benotet)

**Bedingungen**

Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter in HM 3-Übungen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur in HM 3.

**Empfehlungen**

Lehrveranstaltungen vom Modul des 1. und 2. Semesters

**Lernziele**

Die Studierenden beherrschen die Techniken der Vektoranalysis wie die Definition und Anwendung von Differentialoperatoren, die Berechnung von Gebiets-, Kurven- und Oberflächenintegralen sowie zentrale Integralsätze. Sie haben grundlegende Kenntnisse über partielle Differentialgleichungen und Fourierreihen. Sie beherrschen die Grundbegriffe der Stochastik.

**Inhalt**

Anwendungen der mehrdimensionalen Analysis, Gebietsintegral, Vektoranalysis, partielle Differentialgleichungen, Fouriertheorie, Stochastik

**Literatur**

Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure,  
Merziger, Wirth: Repetitorium der höheren Mathematik,  
Arens, Hettlich et al: Mathematik

**Lehrveranstaltung: Informatik im Maschinenbau [2121390]**

**Koordinatoren:** J. Ovtcharova  
**Teil folgender Module:** Informatik (S. 36)[BSc-Modul 09, Inf]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 3 Stunden (Pflichtfach)

Hilfsmittel: Keine

**Bedingungen**

Prüfungsvoraussetzung: Bestandenes Rechnerpraktikum [2121392]

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Studenten können Grundbegriffe und Konzepte der Informatik wie Daten, Signale, Information, Zahlensysteme, Algorithmen, Aussagenlogik, Rechnerarchitekturen, Datentypen, (Dynamische) Datenverwaltungssysteme, Netzwerktechnologie, Objektorientierung, Objekte, Klassen, UML, Graphen, und Bäume benennen, in deren jeweiligen Kontexten einordnen und erläutern.

Darüber hinaus könne Sie die dahinterliegenden Theorien und Konzepte in Form von prozeduralen und objektorientierten (JAVA) Programmen zielgerecht, effizient und eigenständig umsetzen, bzw. diese auch Analysieren bzw. Quellcode und dessen Funktion nachvollziehen.

**Inhalt**

Grundlagen: Informationsdarstellung- und -verarbeitung, Begriffe: Alphabet, Daten, Signale, Information, Zahlensysteme, Aussagenlogik und boolesche Algebra, Rechnerarchitektur, Programmierparadigmen.

Objektorientierung: Definition und wichtige Merkmale der Objektorientierung, Objektorientierte Modellierung mit UML.

Datenstrukturen: Definition, Eigenschaften und Anwendung von Graphen, Bäumen, verketteten Listen, Stapeln und Schlangen.

Algorithmen: Eigenschaften von Algorithmen, Abschätzung der Komplexität, Entwurfsmethoden, wichtige Beispiele.  
 Datenverwaltungssysteme: Relationales Datenmodell, relationale Algebra, deklarative Sprache SQL.

**Literatur**

Vorlesungsskript

Robert Sedgewick: Algorithms in Java, Part 1-4, 3. Auflage, Addison Wesley, 2002, ISBN 0201361205.

Robert Sedgewick: Algorithms in Java, Part 5, 3. Auflage. Addison Wesley, 2003, ISBN 0201361213.

Gerhard Goos: Informatik 1. Eine einführende Übersicht, 4. Auflage, Springer Lehrbuch, 1992, ISBN 3540527907

Gerhard Goos: Informatik 2. Eine einführende Übersicht, 4. Auflage, Springer Lehrbuch, 1992, ISBN 3540555676

Sebastian Abeck: Kursbuch Informatik (Broschiert), Universitätsverlag Karlsruhe, 2005, ISBN-10: 3937300686

Russ Miles, Kim Hamilton: Learning UML 2.0, 1. Auflage, O'Reilly, 2006, ISBN 0596009828

Craig Larman: Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development, 3. Auflage. Prentice Hall, 2004, ISBN 0131489062

Peter Drake: Data Structures and Algorithms in Java. 1. Auflage. Prentice Hall, 2005, ISBN 0131469142

Thomas Rießinger: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Eine anschauliche Einführung in das Programmieren mit C und Java, Springer, 2005, ISBN-10: 3540262431

Raghu Ramakrishnan, Johannes Gehrke: Database Management Systems, 3. Auflage, McGraw-Hill, 2003, ISBN 0072465638

**Lehrveranstaltung: Maschinen und Prozesse [2185000]**

**Koordinatoren:** H. Kubach, M. Gabi, H. Bauer, U. Maas  
**Teil folgender Module:** Maschinen und Prozesse (S. 42)[BSc-Modul 13, MuP]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
7	4	Winter-/Sommersemester	

**Erfolgskontrolle**

erfolgreich absolvierter Praktikumsversuch und schriftliche Klausur (2 h)  
 Zur Teilnahme an der Klausur muss vorher das Praktikum erfolgreich absolviert worden sein

**Bedingungen**

Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur ist ein erfolgreich absolvierter Praktikumsversuch.

**Lernziele**

Die Studenten können die grundlegenden Energiewandlungsprozesse und ausgeführte energiewandelnde Maschinen benennen und beschreiben. Sie können die Anwendung der Energiewandlungsprozesse in verschiedenen Maschinen erklären. Sie können die Prozesse und Maschinen bezüglich Funktionalität und Effizienz analysieren und beurteilen und einfache technische Fragestellungen zum Betrieb der Maschinen lösen.

**Inhalt**

Grundlagen der Thermodynamik  
 Thermische Strömungsmaschinen

- Dampfturbinen
- Gasturbinen
- GuD Kraftwerke
- Turbinen und Verdichter
- Flugtriebwerke

Hydraulische Strömungsmaschinen

- Betriebsverhalten
- Charakterisierung
- Regelung
- Kavitation
- Windturbinen, Propeller

Verbrennungsmotoren

- Kenngrößen
- Konstruktionselemente
- Kinematik
- Motorprozesse
- Emissionen

**Medien**

Folien zum Download  
 Dokumentation des Praktikumsversuchs

**Anmerkungen**

Praktikum und Vorlesung finden im Sommer- und Wintersemester statt.  
 Im SS findet die VL auf Englisch statt. Das Praktikum ist immer zweisprachig.

**Lehrveranstaltung: Maschinendynamik [2161224]****Koordinatoren:** C. Proppe**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.) (S. 168)[Englischsprachige Veranstaltungen (B.Sc.)], Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	en

**Erfolgskontrolle**

schriftlich (Wahlpflichtfach), Hilfsmittel: eigene Mitschriften  
 mündlich (Wahlfach, Teil eines Schwerpunkts): keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden sind in der Lage, ingenieurmäßige Berechnungsmethoden zur Modellierung und Interpretation dynamischer Effekte rotierender Maschinenteile anzuwenden. Hierzu gehört die Untersuchung von Anfahren, kritische Drehzahlen und Auswuchten von Rotoren sowie der Massen- und Leistungsausgleich von Hubkolbenmaschinen.

**Inhalt**

1. Zielsetzung
2. Maschinen als mechatronische Systeme
3. Starre Rotoren: Bewegungsgleichungen, instationäres Anfahren, stationärer Betrieb, Auswuchten (mit Schwingungen)
4. Elastische Rotoren (Lavalrotor, Bewegungsgleichungen, instationärer und stationärer Betrieb, biegekritische Drehzahl, Zusatzeinflüsse), mehrfach und kontinuierlich besetzte Wellen, Auswuchten
5. Dynamik der Hubkolbenmaschine: Kinematik und Bewegungsgleichungen, Massen- und Leistungsausgleich

**Literatur**

Biezeno, Grammel: Technische Dynamik, 2. Aufl., 1953

Holzweißig, Dresig: Lehrbuch der Maschinendynamik, 1979

Dresig, Vulfson: Dynamik der Mechanismen, 1989

**Lehrveranstaltung: Maschinenkonstruktionslehre I [2145178]****Koordinatoren:** A. Albers, S. Matthiesen**Teil folgender Module:** Maschinenkonstruktionslehre (S. 33)[BSc-Modul 06, MKL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Vorlesungsbegleitend werden in einem Workshop mit 3 Projektsitzungen die Studierenden in Gruppen eingeteilt und Ihr Wissen überprüft. Die Anwesenheit in allen 3 Projektsitzungen ist Pflicht und wird kontrolliert. In Kolloquien wird zu Beginn der Projektsitzung das Wissen aus der Vorlesung abgefragt. Das Bestehen der Kolloquien, sowie die Bearbeitung der Workshopaufgabe ist Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme.

Desweiteren wird ein Onlinetest zur Wissensüberprüfung durchgeführt.

Weitere Informationen sind im Ilias hinterlegt und werden in der Vorlesung Maschinenkonstruktionslehre I bekannt gegeben.

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden sind fähig ...

- komplexe Systeme mit Hilfe der Systemtechnik zu beschreiben.
- funktionale Zusammenhänge eines technischen Systems zu erkennen und zu formulieren.
- den Contact&Channel-Approach (C&C<sup>2</sup>-A) anzuwenden.
- eine Federauswahl vorzunehmen und diese zu berechnen.
- verschiedene Lager- und Lagerungsarten zu erkennen und diese für gegebene Einsatzbereiche auszuwählen.
- Lagerungen nach unterschiedlichen Belastungsarten zu dimensionieren.
- Grundregeln und -prinzipien der Visualisierung anzuwenden und technische Zeichnungen anzufertigen.
- funktionale Zusammenhänge eines technischen Systems mit Hilfe der Systemtechnik und des C&C<sup>2</sup>-Ansatzes zu beschreiben.

Die Studierenden können im Team technische Lösungen anhand eines Getriebes beschreiben und ausgewählte Komponenten in verschiedenen technischen Darstellungsformen zeichnen.

**Inhalt**

Einführung in die Produktentwicklung

Werkzeuge zur Visualisierung (Techn. Zeichnen)

Produkterstellung als Problemlösung

Technische Systeme Produkterstellung

- Systemtheorie
- Elementmodell C&CM

Grundlagen ausgewählter Konstruktions- und Maschinenelemente

- Federn
- Lagerung und Führungen

Begleitend zur Vorlesung finden Übungen statt, mit folgenden Inhalt:

Getriebeworkshop

Übungen zu Werkzeuge zur Visualisierung (Techn. Zeichnen)

Übung zu Technische Systeme Produkterstellung

- Systemtheorie
- Elementmodell C&CM

Übung zum Modul Federn

Übung zum Modul Lagerung und Führungen

#### **Medien**

Beamer

Visualizer

Mechanische Bauteilmodelle

#### **Literatur**

##### **Vorlesungsumdruck:**

Der Umdruck zur Vorlesung kann über die eLearning-Plattform Ilias bezogen werden.

##### **Literatur:**

##### **Konstruktionselemente des Maschinenbaus - 1 und 2**

Grundlagen der Berechnung und Gestaltung von

Maschinenelementen;

Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-22033-X

oder Volltextzugriff über Uni-Katalog der Universitätsbibliothek

Grundlagen von Maschinenelementen für Antriebsaufgaben;

Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-29629-8

#### **Anmerkungen**

##### **Vorlesungsumdruck:**

Registrierten Studierenden wird die Produktentwicklung Knowledge Base PKB als digitale Wissensbasis zur Verfügung gestellt.

Über die ILIAS-Plattform des RZ werden alle relevanten Inhalte (Folien zu Vorlesung und Saalübung, sowie Übungsblätter) entsprechend den Vorlesungsblöcken gebündelt zur Verfügung gestellt.

## Lehrveranstaltung: Maschinenkonstruktionslehre II [2146178]

**Koordinatoren:** A. Albers, S. Matthiesen

**Teil folgender Module:** Maschinenkonstruktionslehre (S. 33)[BSc-Modul 06, MKL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Vorlesungsbegleitend werden 2 Onlinetests durchgeführt. In diesem wird das Wissen der Studenten aus der Vorlesung geprüft. Darüber hinaus müssen die Studierenden das Wissen aus MKL I und II an einer Konstruktionsaufgabe anwenden. Der Wissenstand, der im Rahmen von MKL II statt findenden CAD-Ausbildung vermittelt wird, wird in einer semesterbegleitenden CAD-Aufgabe abgefragt.

Weitere Informationen sind im Ilias hinterlegt und werden in der Vorlesung Maschinenkonstruktionslehre II bekannt gegeben.

### Bedingungen

Erfolgreiche Teilnahme an Maschinenkonstruktionslehre I.

### Lernziele

Die Studierenden ...

- können verschiedene Lagerungen nach deren Einsatzbereichen und Eigenschaften beurteilen und systemspezifische Phänomene erklären. Die Studierenden wissen um die Dimensionierung von Lagerungen und können eine geeignete Lagerung mit passenden Lagern auswählen, beurteilen und dimensionieren.
- wissen um die unterschiedlichen Arten von Dichtungen. Sie können deren Funktionsprinzipien nennen, erklären und anhand von Auswahlkriterien und Systemrandbedingungen spezielle Dichtungen bewerten und einsetzen.
- können die Grundregeln der Gestaltung an konkreten Problemen anwenden. Sie haben die Prozessphasen der Gestaltung verstanden und können Anforderungsbereiche an die Gestaltung nennen und berücksichtigen. Die Studierenden können Fertigungsverfahren und deren Eigenschaften erklären, sowie daraus resultierenden Konstruktionsrandbedingungen aufstellen und anwenden.
- verstehen die Bedeutung der Mikrostruktur von Wirkflächen bei technischen Oberflächen auf die Funktion. Sie kennen Messprinzipien der Oberflächenmessung können Messschriebe deuten und einem Kennwert zur Beschreibung einer Oberfläche zuordnen. Sie können Fertigungsverfahren zur Herstellung einer geforderten Oberflächenstruktur auswählen und deren Herstellkosten einordnen.
- kennen den Zweck von Normungen, deren Arten und können Normzahlen in Bezug auf die Produktentwicklung einordnen und anwenden.
- verstehen die unterschiedlichen Arten von Toleranzen, das ISO-Toleranzsystem und können Form- und Lagetoleranzen interpretieren.
- verstehen die unterschiedlichen Wirkprinzipien bei Bauteilverbindungen und wissen um deren Dimensionierung. Sie können anhand von Systemanforderungen eine geeignete Verbindungart auswählen, berechnen und deren Vor- und Nachteile aufzeigen.

### Inhalt

Grundlagen Lagerung

Dichtungen

Gestaltung

Toleranzen und Passungen

Bauteilverbindung

Begleitend zur Vorlesung finden Übungen zur Vertiefung der Vorlesungsinhalte statt.

### Medien

Beamer

Visualizer

mechanische Bauteilmodelle

#### **Literatur**

##### **Konstruktionselemente des Maschinenbaus - 1 und 2**

Grundlagen der Berechnung und Gestaltung von  
Maschinenelementen;

Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-22033-X  
oder Volltextzugriff über Uni-Katalog der Universitätsbibliothek

##### **Grundlagen von Maschinenelementen für Antriebsaufgaben;**

Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-29629-8 )

#### **Anmerkungen**

##### **Vorlesungsumdruck:**

Registrierten Studierenden wird die Produktentwicklung Knowledge Base PKB als digitale Wissensbasis zur Verfügung gestellt.

Über die ILIAS-Plattform des RZ werden alle relevanten Inhalte (Folien zu Vorlesung und Saalübung, sowie Übungsblätter) entsprechend den Vorlesungsblöcken gebündelt zur Verfügung gestellt.

## Lehrveranstaltung: Maschinenkonstruktionslehre III [2145151]

**Koordinatoren:** A. Albers, S. Matthiesen

**Teil folgender Module:** Maschinenkonstruktionslehre (S. 33)[BSc-Modul 06, MKL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Vorlesungsbegleitend werden in einem Workshop mit 3 Projektsitzungen die Studierenden in Gruppen eingeteilt und Ihr Wissen überprüft. Die Anwesenheit in allen 3 Projektsitzungen ist Pflicht und wird kontrolliert. In Kolloquien wird zu Beginn der Projektsitzung das Wissen aus der Vorlesung abgefragt. Das Bestehen der Kolloquien, sowie die Bearbeitung der Workshopaufgabe ist Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme.

Weitere Informationen sind im Ilias hinterlegt und werden in der Vorlesung Maschinenkonstruktionslehre III bekannt gegeben.

### Bedingungen

Erfolgreiche Teilnahme an Maschinenkonstruktionslehre I und II.

### Lernziele

Die Studierenden können ...

- verschiedene Bauteilverbindungen erkennen und deren Verwendung erklären, sowie problemspezifisch einsetzen.
- Schraubenverbindungen bei verschiedenen Randbedingungen korrekt auswählen und normgerecht dimensionieren.
- unterschiedliche Getriebearten und deren Vor- und Nachteile aufzählen.
- im Team technische Lösungsideen entwickeln, deren prinzipielle Machbarkeit bewerten, die Ideen in technische Lösungen umsetzen und die eigenen Arbeits- und Entscheidungsprozesse mit Hilfe von Protokollen und Diagrammen gegenüber Dritten darstellen, planen und beurteilen.

### Inhalt

Bauteilverbindungen

Schrauben

Getriebe

### Medien

Beamer

Visualizer

Mechanische Bauteilmodelle

### Literatur

#### Vorlesungsumdruck:

Der Umdruck zur Vorlesung kann über die eLearning-Plattform Ilias bezogen werden.

#### Literatur:

#### Konstruktionselemente des Maschinenbaus - 1 und 2

Grundlagen der Berechnung und Gestaltung von

Maschinenelementen;

Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-22033-X

oder Volltextzugriff über Uni-Katalog der Universitätsbibliothek

Grundlagen von Maschinenelementen für Antriebsaufgaben;

Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-29629-8

#### CAD:

3D-Konstruktion mit Pro/Engineer - Wildfire, Paul Wyndorps, Europa Lehrmittel, ISBN: 978-3-8085-8948-9

Pro/Engineer Tipps und Techniken, Wolfgang Berg, Hanser Verlag, ISBN: 3-446-22711-3(für Fortgeschrittene)

### Anmerkungen

#### Vorlesungsumdruck:

Registrierten Studierenden wird die Produktentwicklung Knowledge Base PKB als digitale Wissensbasis zur Verfügung gestellt.

Über die ILIAS-Plattform des RZ werden alle relevanten Inhalte (Folien zu Vorlesung und Saalübung, sowie Übungsblätter) entsprechend den Vorlesungsblöcken gebündelt zur Verfügung gestellt.

## Lehrveranstaltung: Maschinenkonstruktionslehre IV [2146177]

**Koordinatoren:** A. Albers, S. Matthiesen

**Teil folgender Module:** Maschinenkonstruktionslehre (S. 33)[BSc-Modul 06, MKL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Vorlesungsbegleitend werden in einem Workshop mit 3 Projektsitzungen die Studierenden in Gruppen eingeteilt und Ihr Wissen überprüft. Die Anwesenheit in allen 3 Projektsitzungen ist Pflicht und wird kontrolliert. In Kolloquien wird zu Beginn des Workshops das Wissen aus der Vorlesung abgefragt. Das Bestehen der Kolloquien, sowie die Bearbeitung der Workshopaufgabe ist Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme.

Weitere Informationen sind im Ilias hinterlegt und werden in der Vorlesung Maschinenkonstruktionslehre IV bekannt gegeben.

### Bedingungen

Erfolgreiche Teilnahme an Maschinenkonstruktionslehre I, Maschinenkonstruktionslehre II und Maschinenkonstruktionslehre III.

### Lernziele

Die Studierenden können ...

- verschiedene Kupplungssysteme einordnen, deren Funktion benennen, systemspezifische Phänomene erklären und die Grundsätze der Kupplungsauslegung anwenden.
- unterschiedliche Kupplungssysteme anwendungsgerecht einsetzen und gestalten.
- unterschiedliche Arten der Dimensionierung und relevante Einflussparameter der Beanspruchung und Beanspruchbarkeit benennen.
- die Festigkeitshypothesen benennen, anwenden und Festigkeitsberechnungen selbstständig durchführen.
- Festigkeitsrechnungen selbstständig durchführen und anwenden
- die grundlegenden Eigenschaften von hydraulischen Systemen benennen, grundlegende Sinnbilder der Fluidtechnik benennen und Funktionsdiagramme interpretieren, sowie einfache hydraulische Anlagen mit Hilfe eines Schaltplans gestalten und auslegen.
- im Team unkonventionelle technische Lösungsideen entwickeln, deren prinzipielle Machbarkeit bewerten, die Ideen in technische Lösungen umsetzen und die eigenen Arbeits- und Entscheidungsprozesse mit Hilfe von Protokollen und Diagrammen gegenüber Dritten darstellen, planen und beurteilen.
- technische Zeichnungen normgerecht anfertigen.
- von technischen Systemen mit Hilfe der Top-Down-Methode ein CAD-Modell erstellen.

### Inhalt

#### Elementare Bauteilverbindungen - Teil 2

#### Grundlagen der Kupplungen

Funktion und Wirkprinzipien

Kennzeichnende Merkmale und Klassierung

Nichtschalbbare Wellenkupplungen

Schalbbare Wellenkupplungen

Elastische Kupplungen

#### Grundlagen der Getriebe

Funktion und Wirkprinzipien

Grundlagen der Zahnradgetriebe

Kennzeichnende Merkmale und Klassierung

Auswahlkriterien

Grundlagen weiterer Getriebe

Grundlagen zu Schmierung und Schmierstoffen

**Grundlagen der Verzahnung**

Funktion und Wirkprinzipien  
Verzahnungsarten  
Zykloide als Flankenkurve  
Evolvente als Flankenkurve  
Herstellverfahren von Zahnrädern  
Profilüberdeckung  
Profilverschiebung  
Anwendungsgrenzen und Schäden  
Dimensionierung  
Zahnfußtragfähigkeit  
Zahnflankentragfähigkeit

**Grundlagen der Hydraulik**

Grundfunktionen und Wirkprinzipien  
Kennzeichnende Merkmale und Klassierung  
Bauformen und Eigenschaften  
Auswahl  
Anwendung  
Auslegungsrechnung

**Medien**

Beamer  
Visualizer  
Mechanische Bauteilmodelle

**Literatur****Vorlesungsumdruck:**

Der Umdruck zur Vorlesung kann über die eLearning-Plattform Ilias bezogen werden.

**Literatur:****Konstruktionselemente des Maschinenbaus - 1 und 2**

Grundlagen der Berechnung und Gestaltung von  
Maschinenelementen;  
Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-22033-X  
oder Volltextzugriff über Uni-Katalog der Universitätsbibliothek  
Grundlagen von Maschinenelementen für Antriebsaufgaben;  
Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-29629-8

**CAD:**

3D-Konstruktion mit Pro/Engineer - Wildfire, Paul Wyndorps, Europa Lehrmittel, ISBN: 978-3-8085-8948-9  
Pro/Engineer Tipps und Techniken, Wolfgang Berg, Hanser Verlag, ISBN: 3-446-22711-3(für Fortgeschrittene)

**Anmerkungen****Vorlesungsumdruck:**

Registrierten Studierenden wird die Produktentwicklung Knowledge Base PKB als digitale Wissensbasis zur Verfügung gestellt.

Über die ILIAS-Plattform des RZ werden alle relevanten Inhalte (Folien zu Vorlesung und Saalübung sowie Übungsblätter) entsprechend den Vorlesungsblöcken gebündelt zur Verfügung gestellt.

**Lehrveranstaltung: Materials and Devices in Electrical Engineering [23211]**

**Koordinatoren:** A. Weber  
**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.) (S. 168)[Englischsprachige Veranstaltungen (B.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	en

**Erfolgskontrolle**  
Schriftliche Prüfung

**Bedingungen**  
Keine.

**Lernziele**

The lecture provides fundamental knowledge about Materials and Devices applied in Electrical Engineering. The lecture of "Materials and Devices in Electrical Engineering" concerns the fundamental ideas of the electrical materials. It contains the minimum subject matter which can be recommended to the studying of "Electrical Engineering".

**Inhalt**

Materials play a central role for the progress of technology and economy. Their applications determine the innovation degree of modern technologies like the information-, energy-, traffic-, manufacturing-, environmental and medical technology. Many innovations in electrical engineering could only be realized on the basis of new material and production engineering. Therefore the development of materials and their applications in systems become one of the key fields of the industrial technology in the 21st century with outstandingly high strategic meaning. The lecture of "Materials and Devices in Electrical Engineering" concerns the fundamental ideas of the electrical materials.

Topics covered: Structure of Atoms and Solids, Electrical Conductors, Dielectric Materials, Magnetic Materials

**Literatur**

William D. Callister, Materials Science and Engineering, John Wiley & Sons, Inc., ISBN No. 0-471-32013-7

**Anmerkungen**

Unterlagen und Informationen zur Lehrveranstaltung finden sich online unter <http://www.iwe.kit.edu/>.

**Lehrveranstaltung: Mathématiques appliquées aux sciences de l'ingénieur [2161230]****Koordinatoren:** J. Dantan**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Wintersemester	fr

**Erfolgskontrolle**

mündlich / schriftlich

oral / écrit

**Bedingungen**

HM I-III

**Lernziele**

Die Studenten beherrschen die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie sowie der Laplace-Transformation. Die Vorlesung gibt einen Einblick auf die Anwendung der zuvor erlernten Grundlagen auf ausgewählte Gebiete des Maschinenbaus. Diese Gebiete sind: Sureté de fonctionnement, Conception fiabiliste - Analyse des risques, Vibrations et Commande.

Les étudiants maîtrisent les bases du domaine de la probabilité et de la transformée de Laplace. Ils sont après capables d'appliquer ces bases dans des domaines de génie mécanique, entre autres sureté de fonctionnement, conception fiabiliste - analyse des risques, vibrations et commande.

**Inhalt**

Vorlesung in französischer Sprache

1. Blockkurs am KIT:

Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, Grundlagen der Laplace-Transformation

2. Blockkurs an der Arts et Métiers ParisTech, Zentrum Metz, Frankreich:

Anwendung der mathematischen Grundlagen in den Bereichen „Sureté de fonctionnement, Conception fiabiliste - Analyse des risques, Vibrations et Commande“. Es ist eine Exkursion zu einem Industriepartner in der Nähe von Metz geplant.

Cours en français

1. Cours donné au KIT:

les bases de la théorie de la probabilité et de la transformée de Laplace

2. Cours donné aux Arts et Métiers ParisTech, Centre Metz, France :

Application des bases mathématiques dans le domaine de Sureté de fonctionnement, Conception fiabiliste - Analyse des risques, Vibrations et Commande. Une visite d'entreprise proche de Metz est planifiée.

**Anmerkungen**

Der 2. Blockkurs findet voraussichtlich an 1-2 Tagen in Metz statt. Die Organisation und die Kosten werden für interessierte Studenten von KIT-DeFI übernommen.

Nähere Information zu Terminen, etc.: [www.itm.kit.edu/dynamik](http://www.itm.kit.edu/dynamik) und [www.defi.kit.edu](http://www.defi.kit.edu).

La deuxième partie du cours aura lieu sur une période de 1 à 2 jours à Metz. Les frais et l'organisation seront pris en charge par le KIT-DeFI pour les étudiants intéressés.

Pour plus de renseignement consultez : [www.itm.kit.edu/dynamik](http://www.itm.kit.edu/dynamik) et [www.defi.kit.edu](http://www.defi.kit.edu).

**Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Dynamik [2161206]**

**Koordinatoren:** C. Proppe  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich (als Wahlpflichtfach), Hilfsmittel: eigene Mitschriften  
 mündlich (Wahlfach, Teil eines Schwerpunktes): keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden können die mathematischen Methoden der Dynamik zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen die grundlegenden mathematischen Methoden zur Modellbildung für das dynamische Verhalten elastischer und starrer Körper. Die Studierenden besitzen ein grundsätzliches Verständnis für die Darstellung der Kinematik und Kinetik elastischer und starrer Körper, für die alternativen Formulierungen auf der Basis von schwache Formulierungen und Variationsmethoden sowie der Approximationsmethoden zur numerischen Berechnung des Bewegungsverhaltens elastischer Körper.

**Inhalt**

Dynamik der Kontinua: Kontinuumsbegriff, Geometrie der Kontinua, Kinematik und Kinetik der Kontinua

Dynamik des starren Körpers: Kinematik und Kinetik des starren Körpers

Analytische Methoden: Prinzip der virtuellen Arbeit, Variationsrechnung, Prinzip von Hamilton

Approximationsmethoden: Methoden der gewichteten Restes, Ritz-Methode

Anwendungen

**Literatur**

Vorlesungsskript (erhältlich im Internet)

J.E. Marsden, T.J.R. Hughes: Mathematical foundations of elasticity, New York, Dover, 1994

P. Haupt: Continuum mechanics and theory of materials, Berlin, Heidelberg, 2000

M. Riemer: Technische Kontinuumsmechanik, Mannheim, 1993

K. Willner: Kontinuums- und Kontaktmechanik : synthetische und analytische Darstellung, Berlin, Heidelberg, 2003

J.N. Reddy: Energy Principles and Variational Methods in applied mechanics, New York, 2002

A. Boresi, K.P. Chong, S. Saigal: Approximate solution methods in engineering mechanics, New York, 2003

**Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Festigkeitslehre [2161254]**

**Koordinatoren:** T. Böhlke  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

je nach Anrechnung gemäß aktueller SO  
 Hilfsmittel gemäß Ankündigung  
 Prüfungszulassung anhand erfolgreicher Bearbeitung von Übungsaufgaben

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können

- die wichtigsten Tensoroperationen an Beispielen durchführen
- können Tensoren zweiter Stufe anhand ihrer Eigenschaften klassifizieren
- Elemente der Tensoranalysis anwenden
- die Kinematik infinitesimaler und finiter Deformationen in Tensornotation beschreiben
- Bilanzgleichungen in der Kontinuumsmechanik in Tensornotation ableiten
- Problemstellungen der Elastizitätstheorie und der Thermoelastizität unter Verwendung der Tensorrechnung lösen
- in den begleitenden Übungen die theoretischen Konzepte der Vorlesung für konkrete Beispielaufgaben anwenden

**Inhalt**

Tensoralgebra

- Vektoren; Basistransformation; dyadisches Produkt; Tensoren 2. Stufe
- Eigenschaften von Tensoren 2. Stufe: Symmetrie, Antimetrie, Orthogonalität etc.
- Eigenwertproblem, Theorem von Cayley-Hamilton, Invarianten; Tensoren höherer Stufe Tensoranalysis
- Tensoralgebra und -analysis in schiefwinkligen und krummlinigen Koordinatensystemen
- Differentiation von Tensorfunktionen

Anwendungen der Tensorrechnung in der Festigkeitslehre

- Kinematik infinitesimaler und finiter Deformationen
- Transporttheorem, Bilanzgleichungen, Spannungstensor
- Elastizitätstheorie
- Thermoelastizitätstheorie

**Literatur**

Vorlesungsskript

Bertram, A.: Elasticity and Plasticity of Large Deformations - an Introduction. Springer 2005.

Liu, I-S.: Continuum Mechanics. Springer, 2002.

Schade, H.: Tensoranalysis. Walter de Gruyter, New York, 1997.

Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Element-Methoden. Springer, 2001.

**Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Schwingungslehre [2162241]****Koordinatoren:** W. Seemann**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche oder mündliche Prüfung.

Bekanntgabe der Form: 6 Wochen vor Prüfungstermin durch Aushang.

**Bedingungen**

Technische Mechanik III, IV / Engineering Mechanics III, IV

**Lernziele**

Die Studenten können Einzeldifferentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten mithilfe verschiedener Verfahren bei beliebiger Erregung lösen. Sie erkennen die Zusammenhänge der verschiedenen Verfahren. Bei Matrizen-differentialgleichungen können die Studenten bei freien Schwingungen das Eigenwertproblem herleiten und die zugehörigen Lösungen bestimmen. Sie beherrschen die modale Transformation mithilfe der Eigenvektoren, mit deren Hilfe die erzwungenen Schwingungen gelöst werden können. Sie kennen die wichtigsten Stabilitätsbegriffe und können bei zeitinvarianten Lösungen die Stabilität von Ruhelagen bestimmen. Mithilfe der Variationsrechnung fällt es ihnen leicht, Randwertprobleme zu formulieren. Sie wissen, wie diese prinzipiell gelöst werden und können dies bei einfachen, eindimensionalen Kontinua auch anwenden. Mithilfe der Störungsrechnung gelingt es ihnen, formelmäßige Lösungen für Probleme zu bestimmen, bei denen Lösungen ähnlicher Probleme bekannt sind.

**Inhalt**

Lineare, zeitinvariante, gewöhnliche Einzeldifferentialgleichungen: homogene Lösung, harmonische periodische und nichtperiodische Anregung, Faltungsintegral, Fourier- und Laplacetransformation, Einführung in die Distributionstheorie; Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen: Matrixschreibweise, Eigenwerttheorie, Fundamentalmatrix; fremderregte Systeme mittels Modalentwicklung und Transitionsmatrix; Einführung in die Stabilitätstheorie; Partielle Differentialgleichungen: Produktansatz, Eigenwertproblem, gemischter Ritz-Ansatz; Variationsrechnung mit Prinzip von Hamilton; Störungsrechnung

**Literatur**

Riemer, Wedig, Wauer: Mathematische Methoden der Technischen Mechanik

## Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Strömungslehre [2154432]

**Koordinatoren:** B. Frohnäpfel  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer: 3 Stunden

Hilfsmittel: Formelsammlung, Taschenrechner

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Allgemeines Grundwissen im Bereich Strömungslehre

### Lernziele

Die Studierenden können die zugrunde liegenden Navier-Stokes-Gleichungen für spezielle Strömungsprobleme vereinfachen. Sie können mathematische Methoden in der Strömungsmechanik zielgerichtet und effizient anwenden, um die resultierenden Erhaltungsgleichungen, wenn möglich, analytisch zu lösen oder sie einer einfacheren numerischen Lösung zugänglich zu machen. Sie können die Grenzen der Anwendbarkeit der getroffenen Modellannahmen erläutern.

### Inhalt

In der Vorlesung wird eine Auswahl der folgenden Themen behandelt:

- Schleichende Strömungen (Stokes Strömungen)
- Schmierfilmtheorie
- Potentialtheorie
- Grenzschichttheorie
- Laminar-turbulente Transition (Lineare Stabilitätstheorie)
- Turbulente Strömungen
- Numerische Lösung der Erhaltungsgleichungen (Finite Differenzen Verfahren)

### Medien

Tafel, Power Point

### Literatur

Kundu, P.K., Cohen, K.M.: Fluid Mechanics, Elsevier, 4th Edition, 2008  
 Kuhlmann, H.: Strömungsmechanik, Pearson, 2007  
 Spurk, J. H.: Strömungslehre, Springer, 2006  
 Zierep, J., Bühler, K.: Strömungsmechanik, Springer, 1991  
 Schlichting H., Gersten K., Grenzschichttheorie, Springer, 2006

## Lehrveranstaltung: Mechanical Design I [ 2145186]

**Koordinatoren:** A. Albers, N. Burkardt

**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.) (S. 168)[Englischsprachige Veranstaltungen (B.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Wintersemester	en

### Erfolgskontrolle

Vorlesungsbegleitend werden in einem Workshop mit 3 Projektsitzungen die Studierenden in Gruppen eingeteilt und Ihr Wissen überprüft. Die Anwesenheit in allen 3 Projektsitzungen ist Pflicht und wird kontrolliert. In Kolloquien wird zu Beginn der Projektsitzung das Wissen aus der Vorlesung abgefragt. Das Bestehen der Kolloquien, sowie die Bearbeitung der Workshopaufgabe ist Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme.

Desweiteren wird ein Onlinetest zur Wissensüberprüfung durchgeführt.

Weitere Informationen sind im Ilias hinterlegt und werden in der Vorlesung Maschinenkonstruktionslehre I bekannt gegeben.

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Die Studierenden sind fähig ...

- komplexe Systeme mit Hilfe der Systemtechnik zu beschreiben.
- funktionale Zusammenhänge eines technischen Systems zu erkennen und zu formulieren.
- den Contact&Channel-Approach (C&C<sup>2</sup>-A) anzuwenden.
- eine Federauswahl vorzunehmen und diese zu berechnen.
- verschiedene Lager- und Lagerungsarten zu erkennen und diese für gegebene Einsatzbereiche auszuwählen.
- Lagerungen nach unterschiedlichen Belastungsarten zu dimensionieren.
- Grundregeln und -prinzipien der Visualisierung anzuwenden und technische Zeichnungen anzufertigen.
- funktionale Zusammenhänge eines technischen Systems mit Hilfe der Systemtechnik und des C&C<sup>2</sup>-Ansatzes zu beschreiben.

Die Studierenden können im Team technische Lösungen anhand eines Getriebes beschreiben und ausgewählte Komponenten in verschiedenen technischen Darstellungsformen zeichnen.

### Inhalt

Einführung in die Produktentwicklung

Werkzeuge zur Visualisierung (Techn. Zeichnen)

Produkterstellung als Problemlösung

Technische Systeme Produkterstellung

- Systemtheorie
- Elementmodell C&C<sup>2</sup>-A

Grundlagen ausgewählter Konstruktions- und Maschinenelemente

- Federn
- Lagerung und Führungen

Begleitend zur Vorlesung finden Übungen statt, mit folgenden Inhalt:

Getriebeworkshop

Übungen zu Werkzeuge zur Visualisierung (Techn. Zeichnen)

Übung zu Technische Systeme Produkterstellung

- Systemtheorie
- Elementmodell C&C<sup>2</sup>-A

Übung zum Modul Federn

Übung zum Modul Lagerung und Führungen

#### **Medien**

Beamer

Visualizer

Mechanische Bauteilmodelle

#### **Literatur**

##### **Vorlesungsumdruck:**

Der Umdruck zur Vorlesung kann über die eLearning-Plattform Ilias bezogen werden.

##### **Literatur:**

##### **Konstruktionselemente des Maschinenbaus - 1 und 2**

Grundlagen der Berechnung und Gestaltung von  
Maschinenelementen;

Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-22033-X

oder Volltextzugriff über Uni-Katalog der Universitätsbibliothek

Grundlagen von Maschinenelementen für Antriebsaufgaben;

Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-29629-8

#### **Anmerkungen**

##### **Vorlesungsumdruck:**

Registrierten Studierenden wird die Produktentwicklung Knowledge Base PKB als digitale Wissensbasis zur Verfügung gestellt.

Über die ILIAS-Plattform des RZ werden alle relevanten Inhalte (Folien zu Vorlesung und Saalübung, sowie Übungsblätter) entsprechend den Vorlesungsblöcken gebündelt zur Verfügung gestellt.

**Lehrveranstaltung: Mikrostruktursimulation [2183702]**

**Koordinatoren:** A. August, B. Nestler, D. Weygand  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Es werden regelmäßig Übungszettel ausgeteilt. Die individuellen Lösungswege werden korrigiert zurückgegeben.  
 Mündliche Prüfung 30 min

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Werkstoffkunde  
 mathematische Grundlagen

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kann die thermodynamischen und statistischen Grundlagen für flüssig-fest und fest-fest Phasenumwandlungsprozess erläutern und zur Konstruktion von Phasendiagrammen anwenden
- kann Mechanismen zur Bewegung von Korn- und Phasengrenzen durch äußere Felder erläutern
- kann mit Hilfe der Phasenfeldmodellierung die Entwicklung von Mikrostrukturen simulieren und verwendet dabei Modellierungsansätze aus der aktuellen Forschung
- verfügt durch Rechnerübungen über Erfahrungen in der Implementierung von Phasenfeldmodellen und kann eigene Simulationen von Mikrostrukturausbildungen durchführen

**Inhalt**

- Einige Grundlagen der Thermodynamik
- Statistische Interpretation der Entropie
- Gibbs'sche Freie Energie und Phasendiagramme
- Zusätzliche thermodynamische Funktionen
- Phasendiagramme
- Phasenumwandlungen und treibende Kräfte
- Das Energiefunktional und die Oberflächenspannung
- Die Phasenfeldgleichung
- Erhaltungsgleichungen
- Das multikomponentiges Multiphasenfeldmodell
- Onsager'sche Reziprozitätsbedingungen

**Medien**

Tafel und Beamer (Folien), Laptops für die Rechnerübungen, Übungsblätter

**Literatur**

1. Gottstein, G. (2007) Physikalische Grundlagen der Materialkunde. Springer Verlag Berlin Heidelberg
2. Kurz, W. and Fischer, D. (1998) Fundamentals of Solidification. Trans Tech Publications Ltd, Switzerland Germany UK USA
3. Porter, D.A. Eastering, K.E. and Sherif, M.Y. (2009) Phase transformation in metals and alloys (third edition). CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York
4. Gaskell, D.R., Introduction to the thermodynamics of materials

**Lehrveranstaltung: MKL - Konstruieren im Team (3 + 4) [2145154]****Koordinatoren:** A. Albers, S. Matthiesen**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL], Maschinenkonstruktionslehre (S. 33)[BSc-Modul 06, MKL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	2	Winter-/Sommersemester	

**Erfolgskontrolle**

Vorlesungsbegleitend zu Maschinenkonstruktionslehre III und Maschinenkonstruktionslehre IV werden in einem Workshop mit jeweils 3 Projektsitzungen pro Semester die Studierenden in Gruppen eingeteilt und Ihr Wissen überprüft. Die Anwesenheit in den Workshops ist Pflicht und wird kontrolliert.

In Kolloquien wird zu Beginn jeder Projektsitzung das Wissen aus der Vorlesung abgefragt. Das Bestehen der Kolloquien, sowie die Bearbeitung der Workshopaufgabe ist Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme.

Weitere Informationen sind im Ilias hinterlegt und werden in der Vorlesung Maschinenkonstruktionslehre III und IV bekannt gegeben.

**Bedingungen**

Workshop MKL III:

Erfolgreiche Teilnahme an Maschinenkonstruktionslehre I und II.

Workshop MKL IV:

Erfolgreiche Teilnahme an Maschinenkonstruktionslehre I, II und III.

Für die Zulassung zur Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Workshops in MKL III und MKL IV verpflichtend.

**Lernziele**

Die Studierenden können im Team technische Lösungsideen entwickeln, die Ideen in technische Lösungen umsetzen und die eigenen Arbeits- und Entscheidungsprozesse mit Hilfe von Protokollen und Diagrammen gegenüber Dritten darstellen.

**Inhalt**

Abfrage des erworbenen Wissens in Maschinenkonstruktionslehre anhand der Workshopaufgabe.

**Literatur**

**Konstruktionselemente des Maschinenbaus - 1 und 2**

Grundlagen der Berechnung und Gestaltung von

Maschinenelementen;

Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-22033-X

**Grundlagen von Maschinenelementen für Antriebsaufgaben;**

Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-29629-8

**CAD:**

3D-Konstruktion mit Pro/Engineer - Wildfire, Paul Wyndorps, Europa Lehrmittel, ISBN: 978-3-8085-8948-9

Pro/Engineer Tipps und Techniken, Wolfgang Berg, Hanser Verlag, ISBN: 3-446-22711-3 (für Fortgeschrittene)

**Anmerkungen****Bonusvergabe**

Der Student hat die Möglichkeit einen Bonus für die MKL-Klausur zu erhalten.

Der Bonus beträgt 0,3 Notenpunkte und kann nur ab einer Note besser als 4,0 in der MKL-Klausur vergeben werden.

Nähere Angaben zur Bonusvergabe werden in Maschinenkonstruktionslehre III und IV bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Modellierung und Simulation [2183703]**

**Koordinatoren:** B. Nestler  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Es werden regelmäßig Übungszettel ausgeteilt. Außerdem wird die Veranstaltung ergänzt durch praktische Übungen am Computer.

Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an dem begleitenden Computerpraktikum durch Vorstellen der gelösten Rechneraufgaben am PC.

schriftliche Klausur: 90 Minuten

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kann grundlegende Algorithmen und numerische Methoden erläutern, die u.a. bei der Werkstoffsimulation eingesetzt werden
- kann numerische Lösungsverfahren für dynamische Systeme und partielle Differentialgleichungen beschreiben und anwenden
- kann Methoden zur numerischen Lösung von Wärme- und Stoffdiffusionsprozessen anwenden, die ebenfalls für die Simulation von Mikrostrukturausbildungen genutzt werden können
- verfügt durch das begleitende Rechnerpraktikum über Erfahrungen mit der Implementierung / Programmierung der erarbeiteten numerischen Verfahren.

**Inhalt**

Die Vorlesung gibt eine Einführung in Modellierungs- und Simulationsmethoden. Inhalte sind:

- Splines, Interpolationsverfahren, Taylorreihe
- Finite Differenzenverfahren
- Dynamische Systeme
- Raum-Zeit-Probleme, Numerik partieller Differentialgleichungen
- Stoff- und Wärmediffusion
- Werkstoffsimulation
- parallele und adaptive Algorithmen
- Hochleistungsrechnen
- Computerpraktikum

**Medien**

Beamer (Folien) und Tafel. Die Folien werden als Skript zur Verfügung gestellt.

**Literatur**

1. Scientific Computing, G. Golub and J.M. Ortega (B.G.Teubner Stuttgart 1996)

**Lehrveranstaltung: Moderne Physik für Ingenieure [4040311]****Koordinatoren:** B. Pilawa**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung am Anfang jedes Semesters.

Prüfungsdauer: 180 Min.

**Bedingungen**

Gute Kenntnisse in Mathematik, Grundwissen in Physik.

**Lernziele**

The students

- are familiar with the basic experimental results leading to relativistic physics
- understand the principles of relativity
- comprehend the coherence of the particle and wave description of light and matter
- understand the basic principles leading to the Dirac- and Schrödinger-equation
- are able to apply the Schrödinger-equation to basic problems in quantum mechanics
- comprehend the limits of wave mechanics
- have a good understanding of the hydrogen atom
- understand the basic properties of nuclei
- know the fundamental particles and interactions

**Inhalt**

I. Introduction

II. Special relativity

III. Wave-particle duality

IV. Matter waves

V. The hydrogen atom VI. Nuclei and particles

**Literatur**

Paul A. Tipler: Physics for engineers and scientists

Paul A. Tipler: Modern Physics

**Lehrveranstaltung: Physik für Ingenieure [2142890]**

**Koordinatoren:** P. Gumbsch, A. Nesterov-Müller, D. Weygand, T. Förtsch  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftliche Prüfung, 90 min

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Der/die Studierende

- besitzt das grundlegende Verständnis der physikalischen Grundlagen, um den Zusammenhang zwischen den quantenmechanischen Prinzipien und elektrischen und optischen Eigenschaften von Materialien zu erklären.
- kann die relevanten Experimente zur Veranschaulichung quantenmechanischer Prinzipien beschreiben

**Inhalt**

## 1) Grundlagen der Festkörperphysik

- Teilchen Welle Dualismus
- Schrödingergleichung
- Teilchen /Tunneln
- Wasserstoffatom

## 2) elektrische Leitfähigkeit von Festkörpern

- Festkörper: periodische Potenziale
- Pauliprinzip
- Bandstrukturen
- Metalle, Halbleitern und Isolatoren
- pn-Übergang

## 3) Optik

- Quantenmechanische Prinzipien des Lasers
- Lineare Optik
- Nicht-lineare Optik
- Quanten-Optik

Übungen (2142891, 2 SWS) dienen zur Ergänzung und Vertiefung des Stoffinhalts der Vorlesung sowie als Forum für ausführliche Rückfragen der Studierenden und zur Überprüfung der vermittelten Lehrinhalte in Tests.

**Literatur**

- Tipler und Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Elsevier, 2004
- Haken und Wolf: Atom- und Quantenphysik. Einführung in die experimentellen und theoretischen Grundlagen, 7. Aufl., Springer, 2000

## Lehrveranstaltung: Physikalische Grundlagen der Lasertechnik [2181612]

**Koordinatoren:** J. Schneider  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

### Bedingungen

Es werden grundlegende Kenntnisse in Physik, Chemie und Werkstoffkunde vorausgesetzt.

Die Veranstaltung kann nicht zusammen mit der Veranstaltung *Lasereinsatz im Automobilbau* [2182642] gewählt werden.

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

Der/die Studierende

- kann die Grundlagen der Lichtentstehung, die Voraussetzungen für die Lichtverstärkung sowie den prinzipiellen Aufbau und die Funktionsweise unterschiedlicher Laserstrahlquellen erläutern.
- kann für die wichtigsten lasergestützten Materialbearbeitungsprozesse den Einfluss von Laserstrahl-, Material- und Prozessparametern beschreiben und auf dieser Basis anwendungsspezifisch geeignete Laserstrahlquellen auswählen.
- kann die Möglichkeiten zum Einsatz von Lasern in der Mess- und Medizintechnik erläutern.
- kann die notwendigen Voraussetzungen zum sicheren Umgang mit Laserstrahlung beschreiben und daraus die erforderlichen Maßnahmen für die Gestaltung von Laseranlagen ableiten.

### Inhalt

Aufbauend auf der Darstellung der physikalischen Grundlagen zur Entstehung und zu den Eigenschaften von Laserlicht werden die wichtigsten, heute industriell eingesetzten Laserstrahlquellen behandelt. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der Darstellung des Lasereinsatzes in der Werkstofftechnik. Weitere Anwendungsgebiete, wie die Mess- und Medizintechnik, werden vorgestellt. Im Rahmen der Vorlesung wird eine Besichtigung des Laserlabors am Institut für Angewandte Materialien (IAM) angeboten.

- Physikalische Grundlagen der Lasertechnik
- Laserstrahlquellen (Festkörper-, Halbleiter-, Gas-, Flüssigkeits- u.a. Laser)
- Strahleigenschaften, -führung, -formung
- Laser in der Materialbearbeitung
- Laser in der Messtechnik
- Laser in der Medizintechnik
- Lasersicherheit

Die Vorlesung wird durch eine Übung ergänzt.

### Medien

Skript zur Veranstaltung via ILIAS

### Literatur

F. K. Kneubühl, M. W. Sigrist: Laser, 2008, Vieweg+Teubner

T. Graf: Laser - Grundlagen der Laserstrahlquellen, 2009, Vieweg-Teubner Verlag  
R. Poprawe: Lasertechnik für die Fertigung, 2005, Springer  
H. Hügel, T. Graf: Laser in der Fertigung, 2009, Vieweg+Teubner  
J. Eichler, H.-J. Eichler: Laser - Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, 2006, Springer

**Anmerkungen**

Im Rahmen des Bachelor- und Master-Studiums darf nur eine der beiden Vorlesungen "Lasereinsatz im Automobilbau" (2182642) oder "Physikalische Grundlagen der Lasertechnik" (2181612) gewählt werden.

## Lehrveranstaltung: Product Lifecycle Management [2121350]

**Koordinatoren:** J. Ovtcharova  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer:

1,5 Stunden

Hilfsmittel: keine Hilfsmittel erlaubt

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Studierende können:

- das Managementkonzept PLM und seine Ziele verdeutlichen und den wirtschaftlichen Nutzen des PLM-Konzeptes herausstellen.
- die Notwendigkeit für einen durchgängigen und abteilungsübergreifenden Unternehmensprozess - angefangen von der Portfolioplanung über die Konstruktion und Rückführung von Kundeninformationen aus der Nutzungsphase bis hin zur Wartung und zum Recycling der Produkte ableiten.
- die Prozesse, die zur Unterstützung des gesamten Produktlebenszyklus benötigt werden erläutern und die wichtigsten betrieblichen Softwaresysteme (PDM, ERP, SCM, CRM) beschreiben und deren Funktionen zur Umsetzung des Product Lifecycle Management erörtern.
- die aufgezeigte Methodik für eine erfolgreiche Einführung von IT-Systemen in vorhandene Unternehmenstrukturen beschreiben und im Rahmen des Managementkonzepts PLM anwenden.

### Inhalt

Bei Product Lifecycle Management (PLM) handelt es sich um einen Ansatz zur ganzheitlichen und unternehmensübergreifenden Verwaltung und Steuerung aller produktbezogenen Prozesse und Daten über den gesamten Lebenszyklus entlang der erweiterten Logistikkette – von der Konstruktion und Produktion über den Vertrieb bis hin zur Demontage und dem Recycling.

Das Product Lifecycle Management ist ein umfassendes Konzept zur effektiven und effizienten Gestaltung des Produktlebenszyklus. Basierend auf der Gesamtheit an Produktinformationen, die über die gesamte Wertschöpfungskette und verteilt über mehrere Partner anfallen, werden Prozesse, Methoden und Werkzeuge zur Verfügung gestellt, um die richtigen Informationen in der richtigen Zeit, Qualität und am richtigen Ort bereitzustellen.

Die Vorlesung umfasst:

- Eine durchgängige Beschreibung sämtlicher Geschäftsprozesse, die während des Produktlebenszyklus auftreten (Entwicklung, Produktion, Vertrieb, Demontage, ...),
- die Darstellung von Methoden des PLM zur Erfüllung der Geschäftsprozesse,
- die Erläuterung der wichtigsten betrieblichen Informationssysteme zur Unterstützung des Lebenszyklus (PDM, ERP, SCM, CRM-Systeme) an Beispiel des Softwareherstellers SAP

### Literatur

Vorlesungsfolien.

V. Arnold et al: Product Lifecycle Management beherrschen, Springer-Verlag, Heidelberg, 2005.

J. Stark: Product Lifecycle Management, 21st Century Paradigm for Product Realisation, Springer-Verlag, London, 2006.

A. W. Scheer et al: Prozessorientiertes Product Lifecycle Management, Springer-Verlag, Berlin, 2006.

J. Schöttner: Produktdatenmanagement in der Fertigungsindustrie, Hanser-Verlag, München, 1999.

M.Eigner, R. Stelzer: Produktdaten Management-Systeme, Springer-Verlag, Berlin, 2001.

G. Hartmann: Product Lifecycle Management with SAP, Galileo press, 2007.

K. Obermann: CAD/CAM/PLM-Handbuch, 2004.

**Lehrveranstaltung: Radar Systems Engineering [23405]****Koordinatoren:** W. Wiesbeck**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.) (S. 168)[Englischsprachige Veranstaltungen (B.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	en

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Prüfung

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, die Radarprinzipien zu verstehen und moderne Radarsysteme kennen zu lernen. Basierend auf der elektromagnetischen Feldtheorie, lehrt die Vorlesung die Grundlagen der Radarprinzipien, die Systemparameter. Es wird ein Einblick in die System-Hardware gegeben und Prozessierungstechniken vorgestellt. In dieser Vorlesung sollen die Studierenden lernen, wie die Systemtechnik praktisch zur Realisierung von Radarsystem beiträgt

**Inhalt**

Die in dieser Vorlesung vorgestellten Themen hängen stark mit den aktuellen Forschungsarbeiten des Instituts zusammen. Die Vorlesung beginnt mit einem kurzen historischen Rückblick auf die Entwicklung von Radarsystemen. Die weiteren Inhalte der Vorlesung können grob in drei Teile eingeteilt werden.

Im ersten Teil der Vorlesung werden die Grundlagen der Radarprinzipien gelehrt. Nur mit Kenntnis der Wellenausbreitungsphänomene Reflexion, Beugung und Streuung kann die Ausbreitung eines Radarsignals und die erhaltene Information vom Ziel verstanden werden. In diesem Teil der Vorlesung wird schließlich die Radargleichung hergeleitet, die wichtigste Formel in der Radar-Systemtechnik. Es wird erwartet, dass die Studenten die Formel für verschiedene Konfigurationen und Szenarien beherrschen. Die grundlegenden Radarprinzipien wie auch die Systemparameter werden hier vorgestellt. Die Leistungsfähigkeit eines Radarsystems ist durch mehrere Systemparameter wie die Genauigkeit, die Falschalarm-Rate, die Empfindlichkeit und die Rauschparameter festgelegt. Diese Systemparameter werden mathematische hergeleitet und der theoretische Zusammenhang (trade-off) der Parameter wird beschrieben.

Im zweiten Teil beschäftigt sich die Vorlesung mit Radar-Systemkonfigurationen und ihren Eigenschaften. Die eingesetzte Systemkonfiguration orientiert sich an dem Zweck und der Anwendung des jeweiligen Radarsystems. In diesem Teil werden verschiedene Systemkonfigurationen angefangen beim einfachen Puls-Radar bis hin zu hoch entwickelten Radarkonzepten wie z.B. Moving Target Indicator (MTI) und synthetisches Aperturradar (SAR) vorgestellt und die Funktionsweise analysiert. Darüber hinaus werden Themen zur Systemhardware und der Umsetzung des Systems detailliert besprochen, beispielsweise die Messung des Radarrückstreuquerschnitts (RCS) zur Systemkalibration. Zusätzlich werden grundlegende Techniken der Radar-Signalprozessierung zur Puls-Kompression vorgestellt. Hierdurch kann die Leistungsfähigkeit eines Radarsystems verbessert werden.

Der letzte Teil ist den aufkommenden neuen Techniken zukünftiger Radarsysteme gewidmet. Ein viel versprechendes Systemkonzept stellt die digitale Strahlformung (DBF) dar, welches hauptsächlich in diesem Teil der Vorlesung behandelt wird. Verglichen mit herkömmlichen phasengesteuerten Antennengruppen werden die Vor- und Nachteile unter verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet. Das DBF-Systemkonzept findet vor allem in Fahrzeugradarsystemen und High Resolution Wide Swath (HRWS) SAR Systemen Anwendung. Die Vorlesung liefert nicht nur das technische Handwerkszeug für DBF-Radarsysteme, sondern zeigt auch auf, an welchen Stellen noch Fragestellungen offen sind, die dann in aktuellen Masterarbeiten bearbeitet werden können.

**Literatur**

Werner Wiesbeck; Vorlesungsskript „Radar Systems Engineering.“

**Anmerkungen**Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des IHE (<http://www.ihe.kit.edu>) erhältlich.

## Lehrveranstaltung: Renewable Energy – Resources, Technology and Economics [2581012]

**Koordinatoren:** R. McKenna  
**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.) (S. 168)[Englischsprachige Veranstaltungen (B.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3,5	2/0	Wintersemester	en

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der/die Studierende

- versteht die Motivation und globale Zusammenhänge für Erneuerbare Energieressourcen,
- besitzt detaillierte Kenntnisse zu den verschiedenen Erneuerbaren Ressourcen und Techniken, sowie ihren Potenzialen,
- versteht die systemische Zusammenhänge und Wechselwirkung die aus eines erhöhten Anteils erneuerbarer Stromerzeugung resultieren,
- versteht die wesentliche wirtschaftliche Aspekte der Erneuerbaren Energien, inklusive Stromgestehungskosten, politische Förderung, und Vermarktung von Erneuerbaren Strom,
- ist in der Lage, diese Technologien zu charakterisieren und ggf. zu berechnen.

### Inhalt

1. Allgemeine Einleitung: Motivation, Globaler Stand
2. Grundlagen der Erneuerbaren Energien: Energiebilanz der Erde, Potenzialbegriffe
3. Wasser
4. Wind
5. Sonne
6. Biomasse
7. Erdwärme
8. Sonstige erneuerbare Energien
9. Förderung erneuerbarer Energien
10. Wechselwirkungen im Systemkontext
11. Ausflug zum Energieberg in Mühlburg

### Medien

Medien werden über die Lernplattform ILIAS bereitgestellt.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- Kaltschmitt, M., 2006, Erneuerbare Energien : Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, aktualisierte, korrigierte und ergänzte Auflage Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Kaltschmitt, M., Streicher, W., Wiese, A. (eds.), 2007, Renewable Energy: Technology, Economics and Environment, Springer, Heidelberg.
- Quaschnig, V., 2010, Erneuerbare Energien und Klimaschutz : Hintergründe - Techniken - Anlagenplanung – Wirtschaftlichkeit München : Hanser, III.2., aktualis. Aufl.
- Harvey, D., 2010, Energy and the New Reality 2: Carbon-Free Energy Supply, Eathscan, London/Washington.
- Boyle, G. (ed.), 2004, Renewable Energy: Power for a Sustainable Future, 2<sup>nd</sup> Edition, Open University Press, Oxford.

**Lehrveranstaltung: Sichere Mechatronische Systeme [2118077]****Koordinatoren:** M. Golder, M. Mittwollen**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.) (S. 168)[Englischsprachige Veranstaltungen (B.Sc.)], Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	

**Erfolgskontrolle**

je nach Teilnehmerzahl in Form einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung gemäß aktueller SPO

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden können:

- die allgemeine Bedeutung von Sicherheit und Sicherheitstechnik erläutern
- technische Regeln auf dem Gebiet der Maschinensicherheit benennen und anwenden
- den Begriff „Risiko“ im sicherheitstechnischen Kontext definieren
- das Vorgehen zur Beurteilung von Risiken beschreiben und im konkreten Fall anwenden
- relevante Ansätze zur Quantifizierung von Sicherheit voneinander abgrenzen und anwenden
- bewährte Sicherheitskonzepte aufzeigen
- Sicherheitsfunktionen beschreiben und deren Validierung vornehmen
- Beispiele für sicherheitstechnische Aspekte benennen

**Inhalt**

Die Lehrveranstaltung vermittelt vertiefendes Wissen über Sicherheitstechnik, insbesondere werden sicherheitstechnische Begriffe und deren Definitionen diskutiert und voneinander abgegrenzt. Neben der Einführung in relevante technische Regeln wird insbesondere deren Anwendung vermittelt, um Risiken identifizieren und bewerten zu können. Damit einhergehend wird die Quantifizierung von Sicherheit mit Hilfe mathematischer Modelle näher betrachtet. In diesem Zusammenhang setzt sich die Lehrveranstaltung auch mit den Größen Performance Level (PL) vs. Safety Integrity Level (SIL) und deren Bedeutung für die praktische Anwendung auseinander. Des Weiteren werden Sicherheitskonzepte und deren konstruktive Umsetzung erörtert sowie Sicherheitsfunktionen in der Mechatronik behandelt. Im Speziellen werden sichere Bussysteme, sichere Sensoren, sichere Aktoren und sichere Ansteuerungen diskutiert sowie eine Abgrenzung zwischen Sicherheitssystemen und Assistenzsystemen vorgenommen. Beispiele für sichere mechatronische Systeme aus den Bereichen Fördertechnik, Antriebstechnik, Regelungstechnik oder auch der Kommunikationstechnik veranschaulichen die o.g. sicherheitstechnischen Aspekte und zeigen konstruktive Umsetzungen zur integrierten Sicherheit im industriellen Umfeld auf.

**Medien**

Präsentationen

**Literatur**

Empfehlungen in der Vorlesung

**Anmerkungen**

Die LV wird im WS in deutscher Sprache und im SS in englischer Sprache angeboten

## Lehrveranstaltung: Space-born Microwave Radiometry - Advanced Methods and Applications [23448]

**Koordinatoren:** H. Süß  
**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.) (S. 168)[Englischsprachige Veranstaltungen (B.Sc.)]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
3	2	Sommersemester	en

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Grundlagen der Fernerkundung mit Mikrowellenradiometern, Anwendungen der bodengebundenen, Flugzeug und Satelliten getragenen Mikrowellenradiometrie, Vorstellung moderner Verfahren in der Sicherheit.

### Inhalt

Der Inhalt der Vorlesung besteht aus folgenden Schwerpunkten:

Ausbreitung elektromagnetischer Wellen

Strahlungseigenschaften der Materie und Strahlungsgesetze

Aufbau von Radiometern, Messverfahren und Technologien

Abbildende Linescanner

Apertursyntheseradiometer,

vollpolarimetrische Radiometer

Anwendungsbeispiele wie Abbildungen z. B. der Erdoberfläche, ölverschmutzter Wasseroberflächen, Infrastruktureinrichtungen, . . .

Detektion von verborgenen Objekten wie z.B. Anti-Personen-Minen, Waffen, Sprengstoff (Personenkontrolle)

### Literatur

B. Vowinkel „Passive Mikrowellenradiometrie“ Vieweg-Verlag

F.T. Ulaby, et al „Microwave Remote Sensing“ Vol 1, Wiley

### Anmerkungen

Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des IHE ([www.ihe.kit.edu](http://www.ihe.kit.edu)) erhältlich.

**Lehrveranstaltung: Strömungslehre [2153412]**

**Koordinatoren:** B. Frohnäpfel  
**Teil folgender Module:** Strömungslehre (S. 45)[BSc-Modul 12, SL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
7	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 3 Stunden

Hilfsmittel: Formelsammlung, elektronischer Taschenrechner

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Erfolgreicher Abschluss der Höheren Mathematik I-III  
 Grundkenntnisse der Physik und gewöhnlicher linearer Differentialgleichungen

**Lernziele**

Nach Abschluss dieses Moduls ist der/die Studierende in der Lage, die mathematischen Gleichungen, die das Strömungsverhalten beschreiben, herzuleiten und auf einfache Beispiele anzuwenden. Er/Sie kann die charakteristischen Eigenschaften von Fluiden benennen und Strömungszustände unterscheiden. Der/Die Studierende ist in der Lage, Strömungsgrößen für grundlegende Anwendungsfälle zu bestimmen. Dies beinhaltet die Berechnung von

- statischen und dynamischen Kräften, die vom Fluid auf Festkörper wirken
- zweidimensionalen viskosen Strömungen
- verlustfreien inkompressiblen und kompressiblen Strömungen (Stromfadentheorie)
- verlustbehafteten technischen Rohrströmungen

**Inhalt**

Einführung in die Grundlagen der Strömungslehre für Studenten des Maschinenbaus und verwandter Fachgebiete, sowie für Physiker und Mathematiker. Der Stoff der Vorlesung wird durch begleitende Übungen vertieft.

- Einführung
- Strömungen in Natur und Technik
- Grundlagen der Strömungsmechanik
- Eigenschaften strömender Medien und charakteristische Strömungsbereiche
- Grundgleichungen der Strömungsmechanik (Erhaltung von Masse, Impuls und Energie)
  - Kontinuitätsgleichung
  - Navier-Stokes Gleichung (Euler Gleichungen)
  - Energiegleichung
- Hydro- und Aerostatik
- verlustfreie Strömungen (Bernoulli)
- Berechnung von technischen Strömungen mit Verlusten
- Einführung in die Ähnlichkeitstheorie

- zweidimensionale viskose Strömungen
- Integralform der Grundgleichungen
- Einführung in die Gasdynamik

**Medien**

Tafelanschrift, Power Point, Experimente

**Literatur**

Kundu, P.K., Cohen, K.M.: Fluid Mechanics, Elsevier, 4th Edition, 2008

Durst, F.: Grundlagen der Strömungsmechanik, Springer, 2006

Oertel, H.: Strömungsmechanik, Vieweg-Verlag, 4. Auflage 2006

Oertel, H., Böhle, M.: Übungsbuch Strömungsmechanik, Vieweg-Verlag, 5. Auflage 2006

Zierep, J., Bühler, K.: Strömungsmechanik, Springer Lehrbuch bzw. entsprechende Kapitel in Hütte. Das Ingenieurwissen, Springer

## Lehrveranstaltung: Systematische Werkstoffauswahl [2174576]

**Koordinatoren:** D. Stefan

**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Einfache Grundlagen in Werkstoffkunde, Mechanik und Konstruktionslehre

### Lernziele

Die Studierenden können für einen vorgegebenen Anwendungsfall den am besten geeigneten Werkstoff auswählen. Sie beherrschen die systematische Werkstoffauswahl mit Hilfe von Werkstoffindices und Werkstoffauswahldiagrammen. Sie erkennen Zielkonflikte und können gute Kompromisslösungen finden. Sie kennen die Möglichkeiten und Grenzen von hybriden Werkstoffkonzepten (Verbundwerkstoffe, Werkstoffverbunde, Schäume) und können erkennen, ob ein solches Konzept in einem gegebenen Anwendungsfall nutzbare Vorteile erbringt.

### Inhalt

Die wichtigsten Aspekte und Kriterien der Werkstoffauswahl werden behandelt und Leitlinien für eine systematische Vorgehensweise beim Auswahlprozess erarbeitet. Dabei werden u.a. folgende Themen angesprochen:

- Informationen und Einleitung
- Erforderliche Grundlagen der Werkstoffkunde
- Ausgewählte Methoden / Herangehensweisen der Werkstoffauswahl
- Beispiele für Materialindices und Werkstoffeigenschaftsschaubilder
- Zielkonflikt und Formfaktoren
- Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde
- Hochtemperaturwerkstoffe
- Berücksichtigung von Fertigungseinflüssen
- Werkstoffauswahl für eine bestehende Produktionslinie
- Fehlerhafter Werkstoffauswahl und abzuleitende Konsequenzen
- Zusammenfassung und Fragerunde

### Literatur

Vorlesungsskriptum; Übungsblätter; Lehrbuch: M.F. Ashby, A. Wanner (Hrsg.), C. Fleck (Hrsg.); Materials Selection in Mechanical Design: Das Original mit Übersetzungshilfen Easy-Reading-Ausgabe, 3. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, 2006  
ISBN: 3-8274-1762-7

**Lehrveranstaltung: Technische Grundlagen des Verbrennungsmotors [2133123]**

**Koordinatoren:** S. Bernhardt, H. Kubach, J. Pfeil, O. Toedter, U. Wagner

**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Als Kernfach im Schwerpunkt: mündliche Prüfung ca. 25 Minuten

Als Wahlpflichtfach: schriftliche Prüfung ca. 1 Stunde

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Studierende kann die Motorbauteile und -systeme benennen. Er kann deren Zusammenspiel und die Auswirkungen auf den Motorprozess erklären.

**Inhalt**

Grundlagen der Motorprozesse  
Bauteile von Verbrennungsmotoren  
Gemischbildungssysteme  
Ladungswechselsysteme  
Einspritzsysteme  
Motorsteuerungen  
Kühlung  
Getriebe

## Lehrveranstaltung: Technische Informationssysteme [2121001]

**Koordinatoren:** J. Ovtcharova  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Je nach Anrechnung gemäß aktueller Studienordnung

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Keine

### Lernziele

Studierende können:

- den Aufbau und die Funktionsweise von Informationssystemen erläutern
- die unterschiedlichen Ziele spezifischer IT-Systemen in der Produktentstehung (CAD, CAP, CAM, PPS, ERP, PDM) verdeutlichen und dem Produktentstehungsprozess zuordnen
- die Grundlagen des Wissensmanagements und deren Einsatz im Ingenieurwesen beschreiben und Ontologie als Wissensrepräsentation anwenden
- unterschiedliche Prozessmodellierungsarten und deren Verwendung beschreiben und mit ausgewählten Werkzeugen exemplarisch einfache Workflows und Prozesse abbilden und zur Ausführung bringen

### Inhalt

- Informationssysteme und Informationsmanagement
- CAD-, CAP- und CAM-Systeme
- PPS-, ERP- und PDM-Systeme
- Wissensmanagement und Ontologie
- Prozess Modellierung

### Literatur

Vorlesungsfolien

**Lehrveranstaltung: Technische Mechanik I [2161245]**

**Koordinatoren:** T. Böhlke, T. Langhoff  
**Teil folgender Module:** Technische Mechanik (S. 31)[BSc-Modul 03, TM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	5	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich, 90 min. Hilfsmittel gemäß Ankündigung  
 Prüfungszulassung aufgrund Bearbeitung der Übungsblätter und Testaten in den begleitenden Rechnerübungen.

**Bedingungen**

Verpflichtende Teilnahme an den begleitenden Rechnerübungen in Kleingruppen.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können

- ausgehend vom Kraft- und Momentbegriff verschiedene Gleichgewichtssysteme analysieren, darunter ebene und räumliche Kräftegruppen am starren Körper
- innere Schnittgrößen an ebenen und räumlichen Tragwerken berechnen und darauf aufbauend die inneren Belastungen analysieren
- reibungsbehaftete Systeme berechnen
- Linien-, Flächen-, Massen- und Volumenmittelpunkte bestimmen
- das Prinzip der virtuellen Verschiebungen der analytischen Mechanik anwenden
- die Stabilität von Gleichgewichtslagen bewerten
- die Belastung gerader Stäbe im Rahmen der Thermoelastizität bewerten
- elastisch-plastische Stoffgesetze aufzählen
- Übungsaufgaben zu den Themen der Vorlesung unter Verwendung des Computeralgebrasystems MAPLE lösen

**Inhalt**

- Grundzüge der Vektorrechnung
- Kraftsysteme
- Statik starrer Körper
- Schnittgrößen in Stäben u. Balken
- Haftung und Gleitreibung
- Schwerpunkt u. Massenmittelpunkt
- Arbeit, Energie, Prinzip der virtuellen Verschiebungen
- Statik der undehnbaren Seile
- Elastostatik der Zug-Druck-Stäbe

**Literatur**

Vorlesungsskript

Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1 - Statik. Prentice Hall. Pearson Studium 2005.

Gross, D. et al.: Technische Mechanik 1 - Statik. Springer 2006.

Gummert, P.; Reckling, K.-A.: Mechanik. Vieweg 1994.

Parkus, H.: Mechanik der festen Körper. Springer 1988.

**Lehrveranstaltung: Technische Mechanik II [2162250]**

**Koordinatoren:** T. Böhle, T. Langhoff  
**Teil folgender Module:** Technische Mechanik (S. 31)[BSc-Modul 03, TM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	4	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich, 90 min. Hilfsmittel gemäß Ankündigung  
 Prüfungszulassung aufgrund Bearbeitung der Übungsblätter und Testaten in den begleitenden Rechnerübungen.

**Bedingungen**

Verpflichtende Teilnahme an den begleitenden Rechnerübungen in Kleingruppen.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können

- Spannungs- und Verzerrungsverteilungen für Balken unter gerader und schiefer Biegung berechnen
- Spannungs- und Verzerrungsverteilungen für Systeme unter Torsionsbelastung berechnen
- Spannungs- und Verzerrungsverteilungen für Balken unter Querkraftbelastung berechnen
- 3D-Spannungs- und Verzerrungszustände berechnen und bewerten
- das Hooke'sche Gesetz anwenden
- Energiemethoden anwenden zu Berechnung
- Näherungslösungen mittels der Verfahren von Ritz und Galerkin berechnen
- die Stabilität gerader Stäbe unter Druckbelastung analysieren und anhand der berechneten Knickkräfte bewerten
- Übungsaufgaben zu den Themen der Vorlesung unter Verwendung des Computeralgebrasystems MAPLE lösen

**Inhalt**

- Balkenbiegung
- Querkraftschub
- Torsionstheorie
- Spannungs- und Verzerrungszustand in 3D
- Hooke'sches Gesetz in 3D
- Elastizitätstheorie in 3D
- Energiemethoden der Elastostatik
- Näherungsverfahren
- Stabilität elastischer Stäbe
- inelastisches Materialverhalten

**Literatur**

Vorlesungsskript

Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre. Prentice Hall. Pearson Studium 2005.

Gross, D. et al.: Technische Mechanik 2 - Elastostatik. Springer 2006.

Gummert, P.; Reckling, K.-A.: Mechanik. Vieweg 1994.

Parkus, H.: Mechanik der festen Körper. Springer 1988.

**Lehrveranstaltung: Technische Mechanik III [2161203]**

**Koordinatoren:** W. Seemann, Assistenten  
**Teil folgender Module:** Technische Mechanik (S. 31)[BSc-Modul 03, TM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 3 Stunden (TM III + TM IV für Maschinenbau, Technomathematik), 1,5 h (nur TM III) für BSc Mechatronik und Informationstechnik

Hilfsmittel: geheftete eigene Mitschriften, jegliche Literatur

**Bedingungen**

Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter in TM III Ü ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur "Technische Mechanik III/IV" (Maschinenbau, Technomathematik) und zur Teilnahme an der Klausur "Technische Mechanik III" (Mechatronik und Informationstechnik)

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studenten können für ebene Bewegungen Modelle von Systemen bezüglich der Kinematik und Dynamik ableiten. Sie können die Bewegung von Punkten in Bezugssystemen beschreiben und die kinematischen Größen wie Geschwindigkeit und Beschleunigung ableiten. Die Herleitung von Bewegungsgleichungen für Massenpunktsysteme und Starrkörper mit den Newton-Eulerschen Axiomen wird beherrscht. Die Studenten kennen die Abhängigkeit der kinetischen Energie von den kinetischen Größen und den Trägheitseigenschaften des Systems und können Energie und Arbeitssatz anwenden. Anwendungen beziehen sich auch auf Stoßprobleme und Körper mit Massenzu- und Massenabfuhr.

**Inhalt**

Kinematik: kartesische, zylindrische und natürliche Koordinaten, Ableitungen in verschiedenen Bezugssystemen, Winkelgeschwindigkeiten.

Kinetik des Massenpunktes: Newtonsches Grundgesetz, Prinzip von d'Alembert, Arbeit, kinetische Energie, Potential und Energie, Impuls- und Drallsatz, Relativmechanik.

Systeme von Massenpunkten:

Schwerpunktsatz, Drallsatz, Stöße zwischen Massenpunkten, Systeme mit veränderlicher Masse, Anwendungen.

Ebene Bewegung starrer Körper:

Kinematik für Translation, Rotation und allgemeine Bewegung, Momentanpol. Kinetik, Drallsatz, Arbeitssatz und Energiesatz bei Rotation um raumfeste Achse. Bestimmung der Massenträgheitsmomente um eine Achse durch den Schwerpunkt, Steinersche Ergänzung bei beliebiger Achse. Impuls- und Drallsatz bei beliebiger ebener Bewegung. Prinzip von d'Alembert für ebene Starrkörperbewegung. Impuls- und Drallsatz in integraler Form. Anwendung bei Stoßproblemen.

**Literatur**

Hibbeler: Technische Mechanik 3, Dynamik, München, 2006

Gross, Hauger, Schnell: Technische Mechanik Bd. 3, Heidelberg, 1983

Lehmann: Elemente der Mechanik III, Kinetik, Braunschweig, 1975

Göldner, Holzweissig: Leitfaden der Technischen Mechanik.

Hagedorn: Technische Mechanik III.

**Lehrveranstaltung: Technische Mechanik IV [2162231]****Koordinatoren:** W. Seemann, Assistenten**Teil folgender Module:** Technische Mechanik (S. 31)[BSc-Modul 03, TM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	4	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich Dauer: 3 Stunden (zusammen mit TM III für Maschinenbau, Technomathematik) Hilfsmittel: geheftete eigene Mitschriften, jegliche Literatur

**Bedingungen**

Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter in TM 4 Ü ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur "Technische Mechanik III/IV".

**Lernziele**

Die Studenten kennen Möglichkeiten zur Beschreibung der Lage und Orientierung eines starren Körpers bei einer allgemein räumlichen Bewegung. Sie erkennen, dass dabei die Winkelgeschwindigkeit ein Vektor ist, der sowohl den Betrag als auch die Richtung ändern kann. Die Studierenden wissen, dass die Anwendung von Impuls- und Drallsatz bei der räumlichen Bewegung sehr viel schwieriger ist als bei einer ebenen Bewegung. Die Studenten können für einen Körper die Koordinaten des Trägheitstensors berechnen. Sie erkennen, dass zahlreiche Effekte bei Kreiseln mit dem Drallsatz erklärt werden können. Bei Systemen mit mehreren Körpern oder Massenpunkten, die nur wenige Freiheitsgrade haben, sehen die Studenten den Vorteil bei der Anwendung der analytischen Verfahren wie dem Prinzip von D'Alembert in Lagrangescher Form oder den Lagrangeschen Gleichungen. Sie können diese Verfahren auf einfache Systeme anwenden. Bei Schwingungssystemen sind den Studenten die wichtigsten Begriffe wie Eigenfrequenz, Resonanz und Eigenwertproblem geläufig. Erzwungene Schwingungen von Systemen mit einem Freiheitsgrad können von den Studenten untersucht und interpretiert werden.

**Inhalt**

Kinematik des starren Körpers bei räumlicher Bewegung, Euler Winkel, Winkelgeschwindigkeit des starren Körpers bei Verwendung von Euler Winkeln, Eulersche Kreiselgleichungen, Trägheitstensor, kinetische Energie des starren Körpers, kräfte- und nicht kräftefreie Kreisel, Bewegung von Starrkörpersystemen, Prinzip von d'Alembert, Lagrangesche Gleichungen erster und zweiter Art, verallgemeinerte Koordinaten, freie und erzwungene Schwingungen von Einfreiheitsgradsystemen, Frequenzgangrechnung, Mehrfreiheitsgradschwinger, Tilgung

**Literatur**

Hibbeler: Technische Mechanik 3, Dynamik, München, 2006

Marguerre: Technische Mechanik III, Heidelberger Taschenbücher, 1968

Magnus: Kreisel, Theorie und Anwendung, Springer-Verlag, Berlin,

1971 Klotter: Technische Schwingungslehre, 1. Bd. Teil A, Heidelberg

**Lehrveranstaltung: Technische Schwingungslehre [2161212]**

**Koordinatoren:** A. Fidlin  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Prüfung

Falls Vorlesung als Teil eines Wahl- oder Hauptfaches gewählt wird: Mündliche Prüfung, 30 Minuten (Wahlfach), 20 Minuten (Teil eines Schwerpunktes), keine Hilfsmittel.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Prüfung in Technische Mechanik 3 + 4

**Lernziele**

Die Vorlesung führt in die Theorie der linearen Schwingungen ein. Dazu werden zunächst Schwingungen ganz allgemein in Form von harmonischen Signalen betrachtet. Ausführlich werden freie und erzwungene Schwingungen von Einfreiheitsgradsystemen behandelt, wobei harmonische, periodische und beliebige Erregungen zugelassen werden. Diese bilden die Grundlage für Mehrfreiheitsgradsysteme, da diese durch Entkopplung auf Einfreiheitsgradsysteme zurückgeführt werden können. Bei Mehrfreiheitsgradsystemen wird zunächst das Eigenwertproblem gezeigt und dann erzwungene Schwingungen betrachtet. Zum Schluss werden Wellenausbreitungsvorgänge und Eigenwertprobleme bei Systemen mit verteilten Parametern diskutiert. Als Anwendung werden noch Biegeschwingungen von Rotoren betrachtet. Ziel ist es, dass die Zusammenhänge zwischen Systemen mit einem Freiheitsgrad und Mehrfreiheitsgraden erkannt werden. Neben typischen Phänomenen wie der Resonanz soll eine systematische Behandlung von Schwingungssystemen mit entsprechenden mathematischen Methoden und die Interpretation der Ergebnisse erarbeitet werden.

**Inhalt**

Grundbegriffe bei Schwingungen, Überlagerung von Schwingungen, komplexe Frequenzgangrechnung.

Schwingungen für Systeme mit einem Freiheitsgrad: Freie ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen, Erzwungene Schwingungen für harmonische, periodische und beliebige Erregungen. Erregung ungedämpfter Systeme in Resonanz.

Systeme mit mehreren Freiheitsgraden: Eigenwertproblem bei ungedämpften Schwingungen, Orthogonalität der Eigenvektoren, modale Entkopplung, Näherungsverfahren. Eigenwertproblem bei gedämpften Schwingungen. Erzwungene Schwingungen bei harmonischer Erregung, modale Entkopplung bei beliebiger Erregung, Schwingungstilgung.

Schwingungen von Systemen mit verteilten Parametern: Beschreibende Differentialgleichungen, Wellenausbreitung, d'Alembertsche Lösung, Separationsansatz, Eigenwertproblem, unendlich viele Eigenwerte und Eigenfunktionen.

Einführung in die Rotordynamik: Lavalrotor in starren und elastischen Lagern, Berücksichtigung innerer Dämpfung, Lavalrotor in anisotroper Lagerung, Gleich- und Gegenlauf, Rotoren mit unrunder Welle.

**Literatur**

Klotter: Technische Schwingungslehre, Bd. 1 Teil A, Heidelberg, 1978

Hagedorn, Otterbein: Technische Schwingungslehre, Bd. 1 und Bd. 2, Berlin, 1987

Wittenburg: Schwingungslehre, Springer-Verlag, Berlin, 1995

**Lehrveranstaltung: Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I [2165501]****Koordinatoren:** U. Maas**Teil folgender Module:** Technische Thermodynamik (S. 38)[BSc-Modul 05, TTD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
7	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Prüfung: 2 Stunden

**Bedingungen**

Prüfungsvorleistung: Übungsschein pro Semester durch Bearbeiten von Übungsblättern

**Empfehlungen**

Teilnahme an der Übung (2165527 - Übungen zu Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I)

**Lernziele**

Nach der Teilnahme an dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die Zusammenhänge der thermodynamischen Eigenschaften von reinen Stoffen zu beschreiben.
- den Energie- und Stoffumsatz für verschiedene Prozesse zu bilanzieren.
- die Laufrichtung von Prozessen zu bestimmen.
- die grundlegenden Vorgänge bei Phasenübergängen zu verstehen.
- die Grundlagen on idealisierten Kreisprozessen zu erläutern.

**Inhalt**

System, Zustandsgrößen

Absolute Temperatur, Modellsysteme

1. Hauptsatz für ruhende und bewegte Systeme

Entropie und 2. Hauptsatz

Verhalten realer Stoffe beschrieben durch Tabellen, Diagramme und Zustandsgleichungen

Maschinenprozesse

**Medien**

Tafelanschrieb und Powerpoint-Präsentation

**Literatur**

Vorlesungsskriptum

Elsner, N.; Dittmann, A.: Energielehre und Stoffverhalten (Grundlagen der technischen Thermodynamik Bd. 1 und 2), 8. Aufl., Akademie-Verlag, 680 S. 1993.

Baehr, H.D.: Thermodynamik: eine Einführung in die Grundlagen und ihre technischen Anwendungen, 9. Aufl., Springer-Verlag, 460 S., 1996.

**Lehrveranstaltung: Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II [2166526]****Koordinatoren:** U. Maas**Teil folgender Module:** Technische Thermodynamik (S. 38)[BSc-Modul 05, TTD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Prüfung: 2 Stunden

**Bedingungen**

Prüfungsvorleistung: Übungsschein pro Semester durch Bearbeiten von Übungsblättern

**Empfehlungen**

Teilnahme an der Übung (2166527 - Übungen zu Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II)

**Lernziele**

Nach dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die Zusammenhänge der thermodynamischen Eigenschaften von Stoffgemischen zu beschreiben.
- die Eigenschaften von realen Stoffen zu erklären.
- die Grundlegenden Konzepte der Gaskinetik zu erläutern.
- Zusammensetzungen im thermodynamischen Gleichgewicht für reagierende Gemische zu bestimmen.
- die verschiedenen Einflüsse auf das chemische Gleichgewicht zu diskutieren.
- die fundamentalen Konzepte der Wärmeleitung beschreiben.

**Inhalt**

Wiederholung des Stoffes von "Thermodynamik und Wärmeübertragung I"

Mischung idealer Gase

Feuchte Luft

Verhalten realer Stoffe beschrieben durch Zustandsgleichungen

Anwendung der Hauptsätze auf chemische Reaktionen

**Medien**

Tafelanschrieb und Powerpoint-Präsentation

**Literatur**

Vorlesungsskriptum

Elsner, N.; Dittmann, A.: Energielehre und Stoffverhalten (Grundlagen der technischen Thermodynamik Bd. 1 und 2), 8. Aufl., Akademie-Verlag, 680 S. 1993.

Baehr, H.D.: Thermodynamik: eine Einführung in die Grundlagen und ihre technischen Anwendungen, 9. Aufl., Springer-Verlag, 460 S., 1996.

**Lehrveranstaltung: Thermische Turbomaschinen I [2169453]**

**Koordinatoren:** H. Bauer  
**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.) (S. 168)[Englischsprachige Veranstaltungen (B.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich  
 Dauer: 30 min

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

In Kombination mit der Vorlesung 'Thermische Turbomaschinen II' empfohlen.

**Lernziele**

Die Studenten sind in der Lage, den Aufbau und die Funktionsweise von Thermischen Turbomaschinen im Detail zu erläutern und die Einsatzgebiete dieser Maschinen zu beurteilen. Sie können die Aufgaben der einzelnen Komponenten und Baugruppen beschreiben und analysieren. Die Studenten besitzen die Fähigkeit den Einfluss physikalischer, ökonomischer und ökologischer Randbedingungen zu beurteilen und zu bewerten.

**Inhalt**

Allgemeine Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

Dampfturbinen Systemanalyse

Gasturbinen Systemanalyse

Kombikraftwerke und Heizkraftanlagen

Wirkungsweise der Turbo-maschinen: Allgemeiner Überblick

Arbeitsverfahren von Turbinen: Energietransfer in der Stufe

Bauarten und Ausführungsbeispiele von Turbinen

Ebene gerade Schaufelgitter

Räumliche Strömung in der Turbine und radiales Gleichgewicht

Verdichterstufen und Ausblick

**Literatur**

Vorlesungsskript (erhältlich im Internet)

Bohl, W.: Strömungsmaschinen, Bd. I, II; Vogel Verlag, 1990, 1991

Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Carl Hanser Verlag, 1993

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen Bd. I, II, Springer-Verlag, 1977, 1982

**Lehrveranstaltung: Vehicle Ride Comfort & Acoustics I [2114856]**

**Koordinatoren:** F. Gauterin  
**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.) (S. 168)[Englischsprachige Veranstaltungen (B.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Prüfung auf englisch

Kann nicht mit der Veranstaltung [2113806] kombiniert werden.

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden wissen, was Geräusche und Schwingungen sind, wie sie entstehen und wirken, welche Anforderungen seitens Fahrzeugnutzern und der Öffentlichkeit existieren, welche Komponenten des Fahrzeugs in welcher Weise an Geräusch- und Schwingungsphänomenen beteiligt sind und wie sie verbessert werden können. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Werkzeuge und Verfahren einzusetzen, um die Zusammenhänge analysieren und beurteilen zu können. Sie sind befähigt, das Fahrwerk hinsichtlich Fahrzeugkomfort und -akustik unter Berücksichtigung der Zielkonflikte zu entwickeln.

**Inhalt**

1. Wahrnehmung von Geräuschen und Schwingungen
2. Grundlagen Akustik und Schwingungen
3. Werkzeuge und Verfahren zur Messung, Berechnung, Simulation und Analyse von Schall und Schwingungen
4. Die Bedeutung von Reifen und Fahrwerk für den akustischen und mechanischen Fahrkomfort: Phänomene, Einflussparameter, Bauformen, Komponenten- und Systemoptimierung, Zielkonflikte, Entwicklungsmethodik

Eine Exkursion zu dem NVH-Bereich (Noise, Vibration & Harshness) eines Fahrzeugherstellers oder Zulieferers gibt einen Einblick in Ziele, Methoden und Vorgehensweisen der Fahrzeugentwicklung.

**Literatur**

1. Michael Möser, Technische Akustik, Springer, Berlin, 2005
2. Russel C. Hibbeler, Technische Mechanik 3, Dynamik, Pearson Studium, München, 2006
3. Manfred Mitschke, Dynamik der Kraftfahrzeuge, Band B: Schwingungen, Springer, Berlin, 1997

Das Skript wird zu jeder Vorlesung zur Verfügung gestellt

**Lehrveranstaltung: Vehicle Ride Comfort & Acoustics II [2114857]**

**Koordinatoren:** F. Gauterin  
**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.) (S. 168)[Englischsprachige Veranstaltungen (B.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Prüfung auf englisch

Kann nicht mit der Veranstaltung [2114825] kombiniert werden

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden haben einen Überblick über die Geräusch- und Schwingungseigenschaften von Fahrwerks- und Antriebskomponenten. Sie wissen, welche Geräusch- und Schwingungsphänomene es gibt, wie sie entstehen und wirken, welche Komponenten des Fahrzeugs in welcher Weise beteiligt sind und wie sie verbessert werden können. Sie haben Kenntnisse im Themenbereich Geräuschemission von Kraftfahrzeugen: Geräuschbelastung, gesetzliche Auflagen, Quellen und Einflussparameter, Komponenten- und Systemoptimierung, Zielkonflikte, Entwicklungsmethodik. Sie sind in der Lage, das Fahrzeug mit seinen einzelnen Komponenten hinsichtlich der Geräusch- und Schwingungsphänomenen analysieren, beurteilen und optimieren zu können. Sie sind auch befähigt, bei der Entwicklung eines Fahrzeug hinsichtlich der Geräuschemission kompetent mitzuwirken.

**Inhalt**

1. Zusammenfassung der Grundlagen Akustik und Schwingungen
2. Die Bedeutung von Fahrbahn, Radungleichförmigkeiten, Federn, Dämpfern, Bremsen, Lager und Buchsen, Fahrwerkskinematik, Antriebsmaschinen und Antriebsstrang für den akustischen und mechanischen Fahrkomfort:
  - Phänomene
  - Einflussparameter
  - Bauformen
  - Komponenten- und Systemoptimierung
  - Zielkonflikte
  - Entwicklungsmethodik
3. Geräuschemission von Kraftfahrzeugen
  - Geräuschbelastung
  - Schallquellen und Einflussparameter
  - gesetzliche Auflagen
  - Komponenten- und Systemoptimierung
  - Zielkonflikte
  - Entwicklungsmethodik

**Literatur**

Das Skript wird zu jeder Vorlesung zur Verfügung gestellt.

## Lehrveranstaltung: Virtual Engineering (Specific Topics) [3122031]

**Koordinatoren:** J. Ovtcharova  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Sommersemester	en

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung  
 Dauer: 20 min

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Keine

### Lernziele

Die Studenten erwerben eine Einführung in Product Lifecycle Management (PLM) und verstehen den Einsatz von PLM im Rahmen von Virtual Engineering.

Desweiteren erwerben sie ein fundiertes Wissen über die Datenmodelle, die einzelnen Module und die Funktionen von CAD. Sie kennen die informationstechnischen Hintergründe von CAX-Systemen, deren Integrationsprobleme und mögliche Lösungsansätze.

Sie erlangen eine Übersicht über verschiedene Analysemethoden des CAE und deren Anwendungsmöglichkeiten, Randbedingungen und Grenzen. Sie kennen die unterschiedlichen Funktionalitäten von Preprozessor, Solver und Postprozessor in CAE-Systemen.

Die Studenten verstehen was Virtual Reality bedeutet, wie der stereoskopische Effekt zustande kommt und mit welchen Technologien dieser Effekt simuliert werden kann.

Desweiteren wissen sie welche Validierungsuntersuchungen mit Hilfe eines Virtual-Mock-Up (VMU) im Produktentstehungsprozess durchgeführt werden können und kennen den Unterschied zwischen einem VMU, einem Physical-Mock-Up (PMU) und einem virtuellen Prototypen (VP).

### Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die informationstechnischen Aspekte und Zusammenhänge der Virtuellen Produktentstehung. Im Mittelpunkt stehen die verwendeten IT-Systeme zur Unterstützung der Prozesskette des Virtual Engineerings:

- Product Lifecycle Management ist ein Ansatz der Verwaltung von produktbezogenen Daten und Informationen über den gesamten Lebenszyklus hinweg, von der Konzeptphase bis zur Demontage und zum Recycling.
- CAX-Systeme ermöglichen die Modellierung des digitalen Produktes im Hinblick auf die Planung, Konstruktion, Fertigung, Montage und Wartung.
- Validierungssysteme ermöglichen die Überprüfung der Konstruktion im Hinblick auf Statik, Dynamik, Fertigung und Montage.
- Virtual Reality-Systeme ermöglichen in Realzeit die hochimmersive und interaktive Visualisierung der entsprechenden Modelle, von den Einzelteilen bis zum vollständigen Zusammenbau.
- Virtuelle Prototypen vereinigen CAD-Daten sowie Informationen über restliche Eigenschaften der Bauteile und Baugruppen für immersive Visualisierungen, Funktionalitätsuntersuchungen und Simulations- und Validierungstätigkeiten in und mit Unterstützung der VR/AR/MR-Umgebung.
- Integrierte Virtuelle Produktentstehung verdeutlicht beispielhaft den Produktentstehungsprozess aus der Sicht des Virtual Engineerings.

Ziel der Vorlesung ist es, die Verknüpfung von Konstruktions- und Validierungstätigkeiten unter Nutzung Virtueller Prototypen und VR/AR-Visualisierungstechniken in Verbindung mit PDM/PLM-Systemen zu verdeutlichen.

### Literatur

Vorlesungsfolien

## Lehrveranstaltung: Wärme- und Stoffübertragung [2165512]

**Koordinatoren:** U. Maas

**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

schriftlich (im WS und SS)

Dauer: 3 Stunden

Hilfsmittel: Nichtprogrammierbarer Taschenrechner, 2 DIN A4-Seiten individuelle Formelsammlung

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

- Vorlesungen in Thermodynamik, Strömungslehre und Höherer Mathematik
- Teilnahme an der Übung (2165513 - Übungen zur Wärme- und Stoffübertragung)

### Lernziele

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der grundlegenden Vorgänge, Gesetzmäßigkeiten und dimensionsanalytisch begründeten Berechnungsmethoden der Wärme- und Stoffübertragung. Hierzu wurden Anwendungssysteme herangezogen, die zur Veranschaulichung der Grundlagenvorgänge und deren Verknüpfung dienen und zugleich industrielle Bedeutung in den Bereichen Maschinenbau, Energie- und Verfahrenstechnik besitzen. In vorlesungsbegleitenden Übungen und Sprechstunden können die Studierenden den Vorlesungsstoff vertiefen.

### Inhalt

- Stationäre und instationäre Wärmeleitung in homogenen und Verbund-Körpern; Platten, Rohrschalen und Kugelschalen
- Molekulare, äquimolare und einseitige Diffusion in Gasen; Analogie der Stoffdiffusion zur Wärmeleitung
- Konvektiver, erzwungener Wärmeübergang in durchströmten Rohren/Kanälen sowie bei überströmten Platten und umströmten Profilen
- Konvektiver Stoffübergang, Stoff-/Wärmeübergangs-Analogie
- Mehrphasiger konvektiver Wärmeübergang (Kondensation, Verdampfung)
- Strahlungswärmetransport von Festkörpern und Gasen

### Medien

Tafelanschrieb und PowerPoint

### Literatur

- Maas ; Vorlesungsskript "Wärme- und Stoffübertragung"
- Baehr, H.-D., Stephan, K.: "Wärme- und Stoffübertragung" , Springer Verlag, 1993
- Incropera, F., DeWitt, F.: "Fundamentals of Heat and Mass Transfer" , John Wiley & Sons, 1996
- Bird, R., Stewart, W., Lightfoot, E.: "Transport Phenomena" , John Wiley & Sons, 1960

## Lehrveranstaltung: Wellenphänomene in der Physik [2400411]

**Koordinatoren:** B. Pilawa

**Teil folgender Module:** Naturwissenschaftliche Grundlagen (S. 35)[BSc-Modul 02, NG]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

schriftliche Klausur

### Bedingungen

Keine

### Lernziele

Die klassische Physik kennt das Konzept des Teilchens in Form der Newtonschen Mechanik und das Konzept der Welle. Die Studierenden können erkennen, dass die Dynamik von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen durch das Konzept der Wellen im Rahmen der Newtonschen Physik beschrieben werden kann. Die Studierenden können ebenfalls erkennen, dass auch die klassische Elektrodynamik auf Wellen führt, welche den Ausgangspunkt für die relativistische und quantenmechanische Beschreibung der Welt bilden.

### Inhalt

Mechanik: Transversale und longitudinale Wellen, harmonische Wellen, Wellenlänge und Frequenz, Phasengeschwindigkeit, Wellengleichung, Wellengleichung für Seilwellen, Überlagerung von Wellen, Reflexion und Transmission von Seilwellen, Stehende Seilwellen, Energieübertragung durch Seilwellen, Wellenwiderstand, Schallwellen in Gasen, Stehende Schallwellen, Wellengleichung für Schallwellen, Energie und Intensität einer Schallwelle, Lautstärke, Ebene Wellen, Wellenzahlvektor, Reflexion von Wellen, Brechung von Wellen, Dispersion, Schwebung, Gruppengeschwindigkeit

Elektrodynamik: Elektrostatik, Elektrische Ladung, Coulomb-Gesetz, elektrisches Feld, Elektrische Spannung, Gaußscher Satz, Kondensator und Kapazität, Energiedichte im elektrischen Feld, Magnetostatik, Lorentzkraft, Gesetz von Biot-Savart, Amperesches Gesetz, Induktionsgesetz, Induktivität, LR-Kreis und LC-Kreis, Energiedichte im magnetischen Feld, Strom-Spannungswellen, Ausbreitungsgeschwindigkeit, Wellenwiderstand, Reflexion und Transmission, der Maxwellsche Verschiebungsstrom, Freie elektromagnetische Wellen im Vakuum, Ebene elektromagnetische Wellen, Dipolantenne, Polarisation, Doppelbrechung, Polarisation durch Lichtstreuung, Brewster-Winkel, Reflexionskoeffizient für das elektrische Feld bei senkrechtem Einfall, Interferenz an dünnen Schichten, Michelson Interferometer, Lorentztransformation, Zeitdilatation und Längenkontraktion, Photoeffekt, Materiewellen: de Broglie Wellenlänge, Davisson-Germer Experiment

### Literatur

Tipler: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure

## Lehrveranstaltung: Werkstoffkunde I für mach, IP-M, phys; Jahrgangsteil 1: Buchstaben A-K [2173550]

**Koordinatoren:** H. Seifert, S. Ulrich

**Teil folgender Module:** Werkstoffkunde (S. 32)[BSc-Modul 04, WK]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
7	5	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Kombiniert mit Werkstoffkunde II, mündlich; ca. 30 Minuten

Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist eine erfolgreiche Teilnahme am Werkstoffkundepraktikum.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden können die wesentlichen Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, mikroskopischen Beobachtungen und Werkstoffkennwerten beschreiben.

Die Studierenden können die Eigenschaftsprofile beschreiben und Anwendungsgebiete der wichtigsten Ingenieurwerkstoffe nennen.

Die Studierenden können die wichtigsten Methoden der Werkstoffcharakterisierung beschreiben und deren Auswertung erläutern. Sie können Werkstoffe anhand der damit bestimmten Kennwerte beurteilen.

### Inhalt

Atomaufbau und atomare Bindungen

Kristalline Festkörperstrukturen

Störungen in kristallinen Festkörperstrukturen

Amorphe und teilkristalline Festkörperstrukturen

Legierungslehre

Materietransport und Umwandlung im festen Zustand

Mikroskopische Methoden

Untersuchung mit Röntgen- und Teilchenstrahlen

Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

Mechanische Werkstoffprüfung

### Literatur

Vorlesungsskript; Übungsaufgabenblätter;

Shackelford, J.F.

Werkstofftechnologie für Ingenieure

Verlag Pearson Studium, 2005

## Lehrveranstaltung: Werkstoffkunde I für mach, IP-M, phys; Jahrgangsteil 2: Buchstaben L-Z [2173551]

**Koordinatoren:** M. Heilmaier, K. Weidenmann  
**Teil folgender Module:** Werkstoffkunde (S. 32)[BSc-Modul 04, WK]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
7	5	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Kombiniert mit Werkstoffkunde II, mündlich; ca. 30 Minuten  
 Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist eine erfolgreiche Teilnahme am Werkstoffkundepraktikum.

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Die Studierenden können die wesentlichen Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, mikroskopischen Beobachtungen und Werkstoffkennwerten beschreiben.

Die Studierenden können die Eigenschaftsprofile beschreiben und Anwendungsgebiete der wichtigsten Ingenieurwerkstoffe nennen.

Die Studierenden können die wichtigsten Methoden der Werkstoffcharakterisierung beschreiben und deren Auswertung erläutern. Sie können Werkstoffe anhand der damit bestimmten Kennwerte beurteilen.

### Inhalt

Atom Aufbau und atomare Bindungen

Kristalline Festkörperstrukturen

Störungen in kristallinen Festkörperstrukturen

Amorphe und teilkristalline Festkörperstrukturen

Legierungslehre

Materietransport und Umwandlung im festen Zustand

Mikroskopische Methoden

Untersuchung mit Röntgen- und Teilchenstrahlen

Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

Mechanische Werkstoffprüfung

### Literatur

Vorlesungsskript; Übungsaufgabenblätter;

Shackelford, J.F.

Werkstofftechnologie für Ingenieure

Verlag Pearson Studium, 2005

## Lehrveranstaltung: Werkstoffkunde II für mach, IP-M, phys; Jahrgangsteil 1: Buchstaben A-K [2174560]

**Koordinatoren:** K. Weidenmann, M. Heilmaier  
**Teil folgender Module:** Werkstoffkunde (S. 32)[BSc-Modul 04, WK]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	4	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Kombiniert mit Werkstoffkunde I, mündlich; ca. 30 Minuten  
 Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist eine erfolgreiche Teilnahme am Werkstoffkundepraktikum.

### Bedingungen

Werkstoffkunde I

### Lernziele

Die Studierenden können die wesentlichen Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, mikroskopischen Beobachtungen und Werkstoffkennwerten beschreiben.

Die Studierenden können typische Vertreter der einzelnen Werkstoffhauptgruppen nennen und die grundsätzlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Vertreter beschreiben.

Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Mechanismen zur Festigkeitssteigerung von Eisen- und Nichteisenwerkstoffen zu beschreiben und anhand von Phasendiagrammen und ZTU-Schaubildern zu reflektieren.

Die Studierenden können gegebene Phasen-, ZTU oder andere werkstoffrelevante Diagramme interpretieren, daraus Informationen ablesen und daraus die Gefügeentwicklung ableiten.

Die Studierenden können die in Polymerwerkstoffen, Metallen, Keramiken und Verbundwerkstoffen jeweils auftretenden werkstoffkundlichen Phänomene beschreiben und Unterschiede aufzeigen.

### Inhalt

Eisenbasiswerkstoffe

Nichteisenmetalle

Keramische Werkstoffe

Glaswerkstoffe

Polymere Werkstoffe

Verbundwerkstoffe

### Literatur

Vorlesungsskript; Übungsaufgabenblätter;

Shackelford, J.F.  
 Werkstofftechnologie für Ingenieure  
 Verlag Pearson Studium, 2005

## Lehrveranstaltung: Werkstoffkunde II für mach, IP-M, phys; Jahrgangsteil 2: Buchstaben L-Z [2174561]

**Koordinatoren:** K. Weidenmann, M. Heilmaier  
**Teil folgender Module:** Werkstoffkunde (S. 32)[BSc-Modul 04, WK]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	4	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Kombiniert mit Werkstoffkunde I, mündlich; ca. 30 Minuten

Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist eine erfolgreiche Teilnahme am Werkstoffkundepraktikum.

### Bedingungen

Werkstoffkunde I

### Lernziele

Die Studierenden können die wesentlichen Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, mikroskopischen Beobachtungen und Werkstoffkennwerten beschreiben.

Die Studierenden können typische Vertreter der einzelnen Werkstoffhauptgruppen nennen und die grundsätzlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Vertreter beschreiben.

Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Mechanismen zur Festigkeitssteigerung von Eisen- und Nichteisenwerkstoffen zu beschreiben und anhand von Phasendiagrammen und ZTU-Schaubildern zu reflektieren.

Die Studierenden können gegebene Phasen-, ZTU oder andere werkstoffrelevante Diagramme interpretieren, daraus Informationen ablesen und daraus die Gefügeentwicklung ableiten.

Die Studierenden können die in Polymerwerkstoffen, Metallen, Keramiken und Verbundwerkstoffen jeweils auftretenden werkstoffkundlichen Phänomene beschreiben und Unterschiede aufzeigen.

### Inhalt

Eisenbasiswerkstoffe

Nichteisenmetalle

Keramische Werkstoffe

Glaswerkstoffe

Polymere Werkstoffe

Verbundwerkstoffe

### Literatur

Vorlesungsskript; Übungsaufgabenblätter;

Shackelford, J.F.

Werkstofftechnologie für Ingenieure

Verlag Pearson Studium, 2005

**Lehrveranstaltung: Wind and Hydropower [2157451]****Koordinatoren:** M. Gabi, N. Lewald**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.) (S. 168)[Englischsprachige Veranstaltungen (B.Sc.)]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	en

**Erfolgskontrolle**

Written or Oral exam (according notice),  
 oral 30 minutes,  
 written 1,5 hours,  
 no means

**Bedingungen**

**2157451 kann nicht** kombiniert werden mit den Lehrveranstaltungen 2157432 (Hydraulische Strömungsmaschinen 1) und 23381 (Windkraft)

**Empfehlungen**

Fluid Mechanics

**Lernziele**

The students know basic fundamentals for the use of wind- and hydropower.

**Inhalt**

Wind- and Hydropower fundamental lecture. Introduction in the basics of fluid machinery.

Windpower:

Basic knowledge for the use of wind power for electricity, complemented by historical development, basic knowledge on wind systems and alternative renewable energies. Global and local wind systems as well as their measurement and energy content are dedicated. Aerodynamic basics and connections of wind-power plants and/or their profiles, as well as electrical system of the wind-power plants are described. Fundamental generator technology over control and controlling of the energy transfer.

Finally the current economic, ecological and legislations boundary conditions for operating wind-power plants are examined. An overview of current developments like super-grids and visions of the future of the wind power utilization will be given.

Hydropower:

Basic knowledge for the use of hydropower for electricity, complemented by historical development. Description of typical hydropower systems.

Introduction in the technology and different types of water turbines. Calculation of the energy conversion of typical hydropower systems.

**Literatur**

- Erich Hau, Windkraftanlagen, Springer Verlag.
- J. F. Douglas et al., Fluid Mechanics, Pearson Education.
- Pfeleiderer, Petermann, Strömungsmaschinen, Springer Verlag.
- Sandor O. Pálffy et al., Wasserkraftanlagen, Expert Verlag

**Lehrveranstaltung: Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure [2181738]**

**Koordinatoren:** D. Weygand, P. Gumbsch  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach (BSc) (S. 46)[BSc-Modul 14, WPF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung 30 Minuten

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Der/die Studierende kann

- die Programmiersprache C++ anwenden, um Programme für das wissenschaftliche Rechnen zu erstellen
- Programme zur Nutzung auf Parallelrechnern anpassen
- geeignete numerische Methoden zur Lösung von Differentialgleichungen auswählen.

**Inhalt**

1. Einführung: warum wissenschaftliches Rechnen
2. Rechnerarchitekturen
3. Einführung in Unix/Linux
4. Grundlagen der Programmiersprache C

- Programmstruktur
- Datentypen, Operatoren, Steuerstrukturen
- dynamische Speicherverwaltung
- Funktionen
- Klassen, Vererbung
- OpenMP Parallelisierung

## 5. Numerik / Algorithmen

- finite Differenzen
- MD Simulation: Lösung von Differenzialgleichungen 2ter Ordnung
- Partikelsimulation
- lineare Gleichungslöser

Übungen (2181739, 2 SWS) dienen zur Ergänzung und Vertiefung des Stoffinhalts der Vorlesung sowie als Forum für ausführliche Rückfragen der Studierenden und zur Überprüfung der vermittelten Lehrinhalte in Tests.

**Literatur**

Programmiersprache C++

1. C++: Einführung und professionelle Programmierung; U. Breyman, Hanser Verlag München
2. C++ and object-oriented numeric computing for Scientists and Engineers, Daoqui Yang, Springer Verlag.
3. The C++ Programming Language, Bjarne Stroustrup, Addison-Wesley
4. Die C++ Standardbibliothek, S. Kuhlins und M. Schader, Springer Verlag

## Numerik

1. Numerical recipes in C++ / C / Fortran (90), Cambridge University Press
2. Numerische Mathematik, H.R. Schwarz, Teubner Stuttgart
3. Numerische Simulation in der Moleküldynamik, Griebel, Knapek, Zumbusch, Caglar, Springer Verlag

**Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (AIA) [2106984]****Koordinatoren:** M. Lorch**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

S. Modul

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Stärkung der Handlungskompetenzen der Studierenden in folgenden Bereichen:

- Wissenschaftlich-technisches Schreiben
- Recherchieren und Zitieren
- Zeitmanagement
- Teamarbeit
- Präsentations- und Kommunikationstechniken

**Inhalt**

- Wissenschaftliches Arbeiten
- Literaturrecherche
- Projektmanagement
- Zeitmanagement
- Wissenschaftliche Ausarbeitungen
- Präsentationstechniken
- Kommunikationstechniken

## Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FAST - Bahnsystemtechnik) [2114990]

**Koordinatoren:** P. Gratzfeld

**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

S. Modul

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Der Studierende sollen in der Lage sein:

1. Eine konkrete Aufgabe unter vorgegebenen Rahmenbedingungen ziel- und ressourcenorientiert zu planen.
2. Fachinformationen nach vorher festgelegten Kriterien der Qualität zu recherchieren und auszuwählen.
3. Fachinformationen in Form eines Abstracts darzustellen und deren inhaltliche Qualität einschätzen zu können.
4. Fachinhalte überzeugend in einem wissenschaftlichen Poster und Vortrag zu präsentieren.
5. Mit anderen im Team motivierend und aufgabenorientiert zusammen zu arbeiten.

### Inhalt

1. Workshop: Literaturrecherche, Regeln & Rollen in der Teamarbeit, Arbeitsorganisation
2. Workshop: Kreativitätstechniken, Methoden der Entscheidungsfindung
3. Workshop: Feedbackregel, Kennenlernen zweier Formen der wissenschaftlichen Präsentation - Poster und Vortrag
4. Workshop: Informationen wissenschaftlich präsentieren

### Medien

Das Skript steht auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

## Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FAST - Fahrzeugtechnik) [2114989]

**Koordinatoren:** F. Gauterin, Gießler, Unrau  
**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

S. Modul

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage,

- Aufgaben ressourcen- und zeitorientiert zu planen,
- Kreativitätstechniken im Team lösungsorientiert anzuwenden,
- geeignete Datenquellen zu finden, zu bewerten und Informationen zu extrahieren,
- Informationen und Ergebnisse in einer schriftlichen Form kurz und prägnant zusammenzufassen,
- wissenschaftliche Fragestellungen oder Ergebnisse visuell aufzubereiten und mündlich zu präsentieren und zu verteidigen,
- aktiv im Team aufgabenorientiert und konstruktiv zusammenzuarbeiten

### Inhalt

1. Workshop: Zeit- und Selbstmanagement, Literaturrecherche
2. Workshop: Teamarbeit, Konzeption eines Produktes und Bewertung von Konzepten
3. Workshop: Arbeitsergebnisse wissenschaftlich aufbereiten und dokumentieren (Texte und Diagramme erstellen)
4. Workshop: Arbeitsergebnisse wissenschaftlich präsentieren

### Literatur

Skript und Literaturhinweise stehen unter [https://ilias.studium.kit.edu/goto\\_produkativ\\_cat\\_29099.html](https://ilias.studium.kit.edu/goto_produkativ_cat_29099.html) zur Verfügung.

### Anmerkungen

Für Studierende des Bachelorstudiengangs Maschinenbau. Informationen und zentrale Anmeldung unter [www.mach.kit.edu/atm](http://www.mach.kit.edu/atm). Anmeldeschluss: siehe ATM-Vorlesung (2174970)

## Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FAST - Leichtbau-technologie) [2114450]

**Koordinatoren:** F. Henning

**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

S. Modul

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Stärkung der Handlungskompetenzen der Studierenden in folgenden Bereichen:

- Wissenschaftlich-technisches Schreiben
- Recherchieren und Zitieren
- Zeitmanagement
- Teamarbeit
- Präsentations- und Kommunikationstechniken

### Inhalt

- Wissenschaftliches Arbeiten
- Literaturrecherche
- Projektmanagement
- Zeitmanagement
- Wissenschaftliche Ausarbeitungen
- Präsentationstechniken
- Kommunikationstechniken

## Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FAST - MOBI-MA) [2114979]

**Koordinatoren:** M. Geimer

**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

S. Modul

### Bedingungen

keine

### Lernziele

1. Eine konkrete Aufgabe unter vorgegebenen Randbedingungen ressourcenorientiert planen und durchführen können.
2. Im Team motivierend und aufgabenorientiert arbeiten können.
3. Strategien für das Finden und Bewerten relevanter Fachinformationen erläutern und anwenden können.
4. Fachinformationen schriftlich, mündlich und in Präsentationsform darstellen können.
5. Grundzüge des Wissenschaftlichen Arbeitens bei der Erstellung der Projektarbeit berücksichtigen können.

### Inhalt

Entwickeln einer neuen mobilen Arbeitsmaschine mit den Teilschritten:

- Recherche des Standes der Technik
- Erstellen von Lasten- und Pflichtenheft
- Ausarbeiten eines Lösungskonzepts
- Präsentation der Ergebnisse

Anhand dieser Aufgabe werden wissenschaftliche Methoden und Werkzeuge vermittelt:

- Recherchetechniken
- Feedback
- Präsentationsmedien
- Review-Verfahren
- Abstract

### Medien

- Beamer (Powerpoint)
- Metaplanwände
- Bücher/Zeitschriften
- Internet

**Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FSM) [2158978]****Koordinatoren:** M. Gabi**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

S. Modul

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

- Eine konkrete Aufgabe unter vorgegebenen Rahmenbedingungen ziel- und ressourcenorientiert planen können.
- Fachinformationen nach vorher festgelegten Kriterien der Qualität recherchieren und auswählen können.
- Fachinformationen in klarer, lesbarer und überzeugend argumentierter Weise in Form eines Abstracts darstellen können und die deren inhaltliche Qualität einschätzen können.
- Fachinhalte überzeugend präsentieren können.
- Mit anderen im Team motivierend und aufgabenorientiert zusammenarbeiten können.

**Inhalt**

1. Workshop: Selbstmanagement, Problemlösefähigkeit, Arbeitsorganisation
2. Workshop: Probleme Strukturieren, Recherche
3. Workshop: Informationen wissenschaftlich aufbereiten
4. Workshop: Informationen wissenschaftlich präsentieren

**Literatur****Lernmaterialien:**Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_7815.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_7815.html) zum Download zur Verfügung.**Literatur:**

- SEIWERT, Lothar J.: Mehr Zeit für das Wesentliche: besseres Zeitmanagement mit der Seiwert-Methode konsequente Zeitplanung und effektive Arbeitsmethodik. Landsberg, Lech: Verlag Moderne Industrie, 12. Auflage, 1991.
- BECHER, Stephan: Schnell und erfolgreich studieren: Organisation – Zeitmanagement – Arbeitstechniken. Würzburg: Lexika Verlag / Krick Fachmedien GmbH + Co, 1998.
- KOEDER, Kurt W.: Studienmethodik: Selbstmanagement für Studienanfänger. München: Vahlen, 3. Auflage, 1998.
- FRANCK, Norbert; STARY, Joachim: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Paderborn u.a.:Verlag Ferdinand Schöningh, 15. Auflage, 2009.
- KARMASIN, Matthias; RIBING, Rainer: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG, 4. Auflage, 2009.
- KARMASIN, Matthias; RIBING, Rainer: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG, 4. Auflage, 2009.
- KRUSE, Otto: Keine Angst vor dem leeren Blatt. Frankfurt a.M.; New York: Campus Verlag, 12. Auflage, 2007.
- ROSSIG, Wolfram; PRÄTSCH, Joachim: Wissenschaftliche Arbeiten. Leitfaden für Haus- und Seminararbeiten, Bachelor- und Masterthesis, Diplom- und Magisterarbeiten, Dissertationen. Achim: BerlinDruck, 7. Auflage, 2008.

Verwenden Sie jeweils die aktuellste Fassung.

**Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-AWP) [2174987]****Koordinatoren:** H. Seifert, P. Smyrek**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

S. Modul

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Teilnehmer sollten in der Lage sein:

- eine konkrete Aufgabe unter vorgegebenen Rahmenbedingungen ziel- und ressourcenorientiert planen zu können.
- Fachinformationen nach vorher festgelegten Qualitätskriterien recherchieren und auswählen zu können.
- Fachinformationen in klarer, lesbarer und überzeugend argumentierter Weise in Form eines Abstracts darstellen zu können und die inhaltliche Qualität wissenschaftlicher Veröffentlichungen einschätzen zu können.
- Fachinhalte überzeugend präsentieren zu können.
- mit anderen im Team motivierend und aufgabenorientiert zusammenarbeiten zu können.

**Inhalt**

1. Workshop: Literaturrecherche
2. Workshop: Literaturlauswertung
3. Workshop: Präsentationsvorbereitung
4. Workshop: Präsentation

**Literatur**

- T. Reddy, Linden's Handbook of Batteries, McGraw-Hill Professional (2010)
- M. Winter, R.J. Brodd, What Are Batteries, Fuel Cells, and Supercapacitors? Chem. Rev. 104 (2004) 4245-4269
- J.L. Li, C. Daniel, D. Wood, Materials processing for lithium-ion batteries, J. Power Sources 196 (2011) 2452-2460

## Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-CMS, Nestler) [2182982]

**Koordinatoren:** B. Nestler, A. August

**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

S. Modul

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Die/der Studierende kann

- eine konkrete Aufgabe unter vorgegebenen Rahmenbedingungen ziel- und ressourcenorientiert planen.
- Fachinformationen nach vorher festgelegten Kriterien der Qualität recherchieren und auswählen.
- Fachinformationen in klarer, lesbarer und überzeugend argumentierter Weise in Form eines Abstracts darstellen und die deren inhaltliche Qualität einschätzen.
- Fachinhalte überzeugend präsentieren.
- mit anderen im Team motivierend und aufgabenorientiert zusammenarbeiten.

### Inhalt

Anwendung des Vorlesungsstoffes:

- \* Projektarbeit in Gruppen
- \* Erarbeitung eines Themas
- \* Auswahl und Zusammenstellung von Material
- \* Vorbereitung einer Präsentation durch Poster oder Vortrag
- \* themenabhängig, Erstellung einer Dokumentation

### Medien

Bücher, Fachartikel, Internet

### Literatur

#### Vorlesungsskript

#### themenspezifische Fachartikel

#### weiterführende Literatur

- SEIWERT, Lothar J.: Mehr Zeit für das Wesentliche: besseres Zeitmanagement mit der Seiwert-Methode konsequente Zeitplanung und effektive Arbeitsmethodik. Landsberg, Lech: Verlag Moderne Industrie, 12. Auflage, 1991.
- BECHER, Stephan: Schnell und erfolgreich studieren: Organisation – Zeitmanagement – Arbeitstechniken. Würzburg: Lexika Verlag / Krick Fachmedien GmbH + Co, 1998.
- KOEDER, Kurt W.: Studienmethodik: Selbstmanagement für Studienanfänger. München: Vahlen, 3. Auflage, 1998.
- FRANCK, Norbert; STARY, Joachim: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Paderborn u.a.:Verlag Ferdinand Schöningh, 15. Auflage, 2009.
- KARMASIN, Matthias; RIBING, Rainer: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG, 4. Auflage, 2009.
- KARMASIN, Matthias; RIBING, Rainer: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG, 4. Auflage, 2009.

- KRUSE, Otto: Keine Angst vor dem leeren Blatt. Frankfurt a.M.; New York: Campus Verlag, 12. Auflage, 2007.
- ROSSIG, Wolfram; PRÄTSCH, Joachim: Wissenschaftliche Arbeiten. Leitfaden für Haus- und Seminararbeiten, Bachelor- und Masterthesis, Diplom- und Magisterarbeiten, Dissertationen. Achim: BerlinDruck, 7. Auflage, 2008.

Verwenden Sie jeweils die aktuellste Fassung.

**Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-KWT) [2126980]****Koordinatoren:** M. Hoffmann**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

S. Modul

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Eine konkrete Aufgabe unter vorgegebenen Rahmenbedingungen ziel- und ressourcenorientiert planen können.  
 Fachinformationen nach vorher festgelegten Kriterien der Qualität recherchieren und auswählen können.  
 Fachinformationen in klarer, lesbarer und überzeugend argumentierter Weise in Form eines Abstracts darstellen können und die deren inhaltliche Qualität einschätzen können.  
 Fachinhalte überzeugend präsentieren können.  
 Mit anderen im Team motivierend und aufgabenorientiert zusammenarbeiten können.

**Inhalt**

1. Workshop: Selbstmanagement, Problemlösefähigkeit, Arbeitsorganisation
2. Workshop: Probleme Strukturieren, Recherche
3. Workshop: Informationen wissenschaftlich aufbereiten
4. Workshop: Informationen wissenschaftlich präsentieren

**Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-WBM) [2178981]****Koordinatoren:** O. Kraft, P. Gruber**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

S. Modul

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

- Eine konkrete Aufgabe unter vorgegebenen Rahmenbedingungen ziel- und ressourcenorientiert bearbeiten können.
- Fachinformationen nach vorher festgelegten Kriterien der Qualität recherchieren und auswählen können.
- Fachinformationen in klarer, lesbarer und überzeugend argumentierter Weise in Form eines Abstracts darstellen können und die deren inhaltliche Qualität einschätzen können.
- Fachinhalte überzeugend präsentieren können.
- Mit anderen im Team motivierend und aufgabenorientiert zusammenarbeiten können.

**Inhalt**

Workshop 1: Literaturercherche

Workshop 2: Schreiben eines Abstracts, Erstellen eines Posters

Workshop 3: Posterpräsentation, Vorbereiten eines Vortrags

Workshop 4: Präsentation des Vortrags

**Literatur**

Vorlesungsskript

## Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-WK, Elsner) [2174976]

**Koordinatoren:** P. Elsner

**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

S. Modul

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Stärkung der Handlungskompetenzen der Studierenden in folgenden Bereichen:

- Wissenschaftlich-technisches Schreiben
- Recherchieren und Zitieren
- Zeitmanagement
- Teamarbeit
- Präsentations- und Kommunikationstechniken

### Inhalt

An vier Nachmittagen im Abstand von jeweils 2 Wochen bearbeiten die Studierenden in 4er Teams eine Projektaufgabe. Beim letzten der vier Workshops präsentieren die Teams ihre Arbeitsergebnisse mündlich (Vortrag) und schriftlich (Abstract, Poster) und erhalten Feedback von Lehrkräften und von Studierenden aus vier anderen Teams.

## Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-WK, Heilmaier) [2174986]

**Koordinatoren:** M. Heilmaier, K. von Klinski-Wetzel  
**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

S. Modul

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Die Studierenden können eine wissenschaftliche Fragestellung unter vorgegebenen Rahmenbedingungen ziel- und ressourcenorientiert bearbeiten. Sie sind in der Lage, Fachinformationen nach festgelegten Kriterien zu recherchieren und auszuwählen. Die Studierenden können Fachinformationen in klarer, lesbarer und überzeugend argumentierter Weise in Form eines Antrages darstellen. Sie können Fachinhalte in Form eines Vortrages präsentieren. Sie lernen mit anderen im Team motivierend und aufgabenorientiert zusammenzuarbeiten.

### Inhalt

Selbstmanagement, Problemlösefähigkeit, Arbeitsorganisation

Probleme strukturieren, Recherche

Informationen wissenschaftlich aufbereiten

Informationen wissenschaftlich präsentieren

**Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFAB) [2110968]**

**Koordinatoren:** B. Deml  
**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

S. Modul

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierende können nach dem ATM-Workshop:

- Aufgaben ressourcen- und zeitorientiert planen,
- Kreativitätstechniken im Team lösungsorientiert anwenden,
- geeignete Datenquellen finden, bewerten und Informationen extrahieren,
- Informationen und Ergebnisse in einer schriftlichen Form kurz und prägnant zusammenfassen,
- wissenschaftliche Fragestellungen oder Ergebnisse visuell aufbereiten und mündlich präsentieren und verteidigen,
- aktiv im Team aufgabenorientiert und konstruktiv zusammenarbeiten

**Inhalt**

1. Workshop: Selbstmanagement, Problemlösefähigkeit, Arbeitsorganisation
2. Workshop: Probleme Strukturieren, Recherche
3. Workshop: Informationen wissenschaftlich aufbereiten
4. Workshop: Informationen wissenschaftlich präsentieren

**Literatur**

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

**Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFKM) [2134996]****Koordinatoren:** T. Koch**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

S. Modul

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierende können nach Abschluss der Vorlesung:

- Methoden zur Planung einer konkreten Aufgabe unter vorgegebenen Rahmenbedingungen ziel- und ressourcenorientiert beschreiben und anwenden,
- Methoden für die Recherche und Auswahl von Fachinformationen nach vorher festgelegten Kriterien der Qualität benennen und diese auf vorgegebene Probleme aus dem Maschinenbau anwenden,
- Kriterien für die fachgerechte Bewertung der Qualität einer Literaturstelle beschreiben und anwenden,
- empirische Methoden für den Maschinenbau erörtern und an ausgewählten Beispielen anwenden,
- Methoden und Techniken zur schriftlichen Darstellung von Fachinformationen beschreiben und anwenden,
- Kriterien für die Beurteilung der inhaltlichen Qualität eines wissenschaftlichen Textes oder Posters benennen und anwenden,
- Methoden und Techniken zur mündlichen Präsentation von Fachinhalte erläutern und anwenden,
- Techniken für das Arbeiten im Team und zur Konfliktlösung beschreiben.

**Inhalt**

- Wissenschaftliches Arbeiten
- Literaturrecherche
- Projektmanagement
- Zeitmanagement
- Wissenschaftliche Ausarbeitungen
- Präsentationstechniken
- Kommunikationstechniken

**Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFL) [2118973]**

**Koordinatoren:** M. Mittwollen, Bolender  
**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	en

**Erfolgskontrolle**

S. Modul

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können nach Abschluss der Vorlesung

- Aufgaben ressourcen- und zeitorientiert planen,
- Kreativitätstechniken im Team lösungsorientiert anwenden,
- geeignete Datenquellen finden, bewerten und Informationen extrahieren,
- Informationen und Ergebnisse in einer schriftlichen Form kurz und prägnant zusammenfassen,
- wissenschaftliche Fragestellungen oder Ergebnisse visuell aufbereiten und mündlich präsentieren und verteidigen,
- aktiv im Team aufgabenorientiert und konstruktiv zusammenarbeiten.

**Inhalt**

In vier Workshops werden Arbeitstechniken wie wissenschaftlich-technisches Schreiben, Recherchieren und Zitieren, Zeitmanagement, Teamarbeit sowie Präsentations- und Kommunikationstechniken geübt und vertieft.

**Literatur**

Keine.

## Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFRT, Cheng) [2190975]

**Koordinatoren:** X. Cheng

**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

S. Modul

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Stärkung der Handlungskompetenzen der Studierenden in folgenden Bereichen:

- Wissenschaftlich-technisches Schreiben
- Recherchieren und Zitieren
- Zeitmanagement
- Teamarbeit
- Präsentations- und Kommunikationstechniken

### Inhalt

- Wissenschaftliches Arbeiten
- Literaturrecherche
- Projektmanagement
- Zeitmanagement
- Wissenschaftliche Ausarbeitungen
- Präsentationstechniken
- Kommunikationstechniken

## Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFRT, Stieglitz) [2190497]

**Koordinatoren:** V. Sánchez-Espinoza

**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

S. Modul

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

Vorkenntnisse in Energietechnik, Maschinenbautechnik, Thermohydraulik, Strömungstechnik wünschenswert

### Lernziele

Die Studierenden kennen:

- die Hauptprinzipien für die optimale Auslegung von Spaltungsreaktoren
- die Rolle der Wirtschaftlichkeit, Sicherheit und Umweltverträglichkeit bei der Optimierung von Energieerzeugungsanlagen

### Inhalt

- Energieerzeugungsoptionen
- Aufbau und Arbeitsweise von Spaltungsreaktoren
- Wärmaföhr aus dem Reaktorkern
- Wärmeübertragungsmechanismen in einem Kernkraftwerk
- Optimierungspotentiale in Kernkraftwerken

**Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IMI) [2128998]****Koordinatoren:** J. Ovtcharova, Mitarbeiter**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

S. Modul

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden erlangen einen Einblick in das Arbeiten in Team und erlangen Erfahrungen im Wissenschaftlichen Recherchieren. Sie sind in der Lage Informationen zu analysieren, auszuwerten und strukturieren zu können sowie im Rahmen einer wissenschaftlichen Berichterstellung zusammenzufassen.

Die Studierenden erarbeiten eigenständig Konzepten und fallbasierten Lösungen und sind in der Lage die im Team erarbeiteten Ergebnisse fachgerecht präsentieren zu können. Die Studierenden erhalten einen ersten Einblick über die Ansätze und Möglichkeiten von Product Lifecycle Management (PLM).

**Inhalt**

Kreativitätstechniken, Vortragstechnik, Kommunikationstechniken

**Anmerkungen**

Keine.

**Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IMT) [2142975]**

**Koordinatoren:** M. Worgull  
**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

S. Modul

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Vermittlung von Kompetenzen in

- Arbeiten im Team
- Arbeiten unter der begrenzten Ressource "Zeit"
- Wiss. Recherchieren
- Wiss. Zitieren
- Wiss. Schreiben
- Präsentieren

**Inhalt**

Am Beispiel einer wissenschaftlichen Konferenz werden die in der Vorlesung vorgestellten Techniken praktisch durchgeführt.

Die Studenten organisieren selbständig eine wissenschaftliche Konferenz zu einem aktuellen Thema. Die Beiträge werden von den Studierenden erarbeitet und in Form von Abstracts, schriftlichen Konferenzbeiträgen, Postern und Vorträgen präsentiert.

**1. Teil des Workshops - Organisation einer Konferenz**

- Erarbeitung der Aufbau einer Konferenz
- Bildung von Arbeitsgruppen - Komitees
- Austausch von Informationen zwischen den Arbeitsgruppen
- Entscheidungsfindung auf der Basis der erarbeiteten Informationen
- Entscheidungsfindung unter begrenzter Ressource Zeit
- Erarbeitung von: Konferenzprogramm, Budgetplanung, Flyer etc...
- Kriterien für Abstracts / Themen kommunizieren

**2. Teil des Workshops - Recherchieren und Schreiben von Abstracts**

- Recherchieren in Literatur- / Patent-Datenbanken
- Zitieren wissenschaftlicher Quellen
- Schreiben von Abstracts
- Bewerten von Abstracts

**3. Teil des Workshops - Schreiben wissenschaftlicher Konferenzbeiträge**

- Aufbau eines wissenschaftlichen Artikels

- Regeln für wissenschaftliche Artikel - guter Stil
- Zitieren - Quellenangaben und ihre Darstellung
- Gestaltung von Postern
- Aufbau einer Präsentation

#### **4. Teil des Workshops - Moderation und Präsentation**

- Präsentation der Ergebnisse - Vorträge
- Posterpräsentation
- Moderation einer Konferenz

#### **Medien**

Computer mit Internetzugang

#### **Literatur**

Übungsskript - Wichtige Punkte über wissenschaftliches Schreiben, Zitieren, Postergestaltung, Moderation und Präsentation werden zusammengefasst und bilden einen kleinen Leitfaden für den Workshop

## Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IPEK, Albers) [2146971]

**Koordinatoren:** A. Albers

**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

S. Modul

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Der Student ist in der Lage ...

- eine konkrete Aufgabe unter vorgegebenen Rahmenbedingungen ziel- und ressourcenorientiert zu planen.
- Fachinformationen nach vorher festgelegten Kriterien der Qualität zu recherchieren und auszuwählen.
- Fachinformationen in klarer, lesbarer und überzeugend argumentierter Weise in Form eines Abstracts darzustellen und deren inhaltliche Qualität einzuschätzen.
- Fachinhalte überzeugend präsentieren zu können.
- mit anderen im Team motivierend und aufgabenorientiert zusammenzuarbeiten.

### Inhalt

1. Workshop:

Selbstorganisation der Rechercheaufgabe, Arbeitsteilung im Team.

2. Workshop:

Einführung in Kreativitätstechniken und Anwendung dieser im Team, moderiert durch entsprechenden Experten.

3. Workshop:

Einführung in Methoden zur Entscheidungsfindung und Anwendung dieser im Team, moderiert durch entsprechenden Experten.

4. Workshop:

Informationen wissenschaftliches präsentieren und erarbeiten einer Präsentation.

### Literatur

SEIWERT, Lothar J.: Mehr Zeit für das Wesentliche: besseres Zeitmanagement mit der Seiwert-Methode konsequente Zeitplanung und effektive Arbeitsmethodik. Landsberg, Lech: Verlag Moderne Industrie, 12. Auflage, 1991.

BECHER, Stephan: Schnell und erfolgreich studieren: Organisation – Zeitmanagement – Arbeitstechniken. Würzburg: Lexika Verlag / Krick Fachmedien GmbH + Co, 1998.

KOEDER, Kurt W.: Studienmethodik: Selbstmanagement für Studienanfänger. München: Vahlen, 3. Auflage, 1998.

FRANCK, Norbert; STARY, Joachim: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Paderborn u.a.:Verlag Ferdinand Schöningh, 15. Auflage, 2009.

KARMASIN, Matthias; RIBING, Rainer: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG, 4. Auflage, 2009.

KARMASIN, Matthias; RIBING, Rainer: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG, 4. Auflage, 2009.

KRUSE, Otto: Keine Angst vor dem leeren Blatt. Frankfurt a.M.; New York: Campus Verlag, 12. Auflage, 2007.

ROSSIG, Wolfram; PRÄTSCH, Joachim: Wissenschaftliche Arbeiten. Leitfaden für Haus- und Seminararbeiten, Bachelor- und Masterthesis, Diplom- und Magisterarbeiten, Dissertationen. Achim: BerlinDruck, 7. Auflage, 2008.

Verwenden Sie jeweils die aktuellste Fassung.

## Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IPEK, Matthiesen) [2146972]

**Koordinatoren:** S. Matthiesen  
**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

S. Modul

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Der Student ist in der Lage ...

- eine konkrete Aufgabe unter vorgegebenen Rahmenbedingungen ziel- und ressourcenorientiert zu planen.
- Fachinformationen nach vorher festgelegten Kriterien der Qualität zu recherchieren und auszuwählen können.
- Fachinformationen in klarer, lesbarer und überzeugend argumentierter Weise in Form eines Abstracts darzustellen und deren inhaltliche Qualität einzuschätzen.
- Fachinhalte überzeugend zu präsentieren.
- mit anderen im Team motivierend und aufgabenorientiert zusammenzuarbeiten

### Inhalt

1. Workshop:

Selbstorganisation der Rechercheaufgabe, Arbeitsteilung im Team.

2. Workshop:

Einführung in Kreativitätstechniken und Anwendung dieser im Team, moderiert durch entsprechenden Experten.

3. Workshop:

Einführung in Methoden zur Entscheidungsfindung und Anwendung dieser im Team, moderiert durch entsprechenden Experten.

4. Workshop:

Einführung in wissenschaftliches Präsentieren und Erarbeiten einer Präsentation.

### Medien

Computer

Beamer

Flipchart

### Literatur

SEIWERT, Lothar J.: Mehr Zeit für das Wesentliche: besseres Zeitmanagement mit der Seiwert-Methode konsequente Zeitplanung und effektive Arbeitsmethodik. Landsberg, Lech: Verlag Moderne Industrie, 12. Auflage, 1991.

BECHER, Stephan: Schnell und erfolgreich studieren: Organisation – Zeitmanagement – Arbeitstechniken. Würzburg: Lexika Verlag / Krick Fachmedien GmbH + Co, 1998.

KOEDER, Kurt W.: Studienmethodik: Selbstmanagement für Studienanfänger. München: Vahlen, 3. Auflage, 1998.

FRANCK, Norbert; STARY, Joachim: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Paderborn u.a.:Verlag Ferdinand Schöningh, 15. Auflage, 2009.

KARMASIN, Matthias; RIBING, Rainer: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG, 4. Auflage, 2009.

KARMASIN, Matthias; RIBING, Rainer: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG, 4. Auflage, 2009.

KRUSE, Otto: Keine Angst vor dem leeren Blatt. Frankfurt a.M.; New York: Campus Verlag, 12. Auflage, 2007.

ROSSIG, Wolfram; PRÄTSCH, Joachim: Wissenschaftliche Arbeiten. Leitfaden für Haus- und Seminararbeiten, Bachelor- und Masterthesis, Diplom- und Magisterarbeiten, Dissertationen. Achim: BerlinDruck, 7. Auflage, 2008.

Verwenden Sie jeweils die aktuellste Fassung.

**Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ISTM) [2154992]****Koordinatoren:** B. Frohnapfel**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

S. Modul

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierende können nach dem ATM-Workshop:

- sich in wechselnden Teams koordinieren und gemeinsam konstruktiv Aufgaben erarbeiten,
- geeignete Datenquellen finden, bewerten und wertvolle Informationen dokumentieren,
- Expertenwissen selbstständig und im Team erarbeiten und dieses in einem Projektteam einbringen,
- Ergebnisse visuell aufbereiten und präsentieren,
- schriftliche Ausarbeitung der Ergebnisse verfassen

**Inhalt**

Erstellen ganzheitlicher Stromversorgungskonzepte für verschiedene Regionen

**Medien**

Powerpoint, flip chart, white board

## Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITM, Böhke) [2162983]

**Koordinatoren:** T. Böhke, Mitarbeiter

**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

S. Modul

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden können

- die Grundlagen zur Kerbwirkung auf konkrete Problemstellungen anwenden
- eine Finite-Elemente-Analyse zur Berechnung der Spannungen innerhalb eines Bauteils nach Anleitung durchführen
- eine Kurzfassung ihrer Aufgabenstellung und Lösung schreiben
- eine schriftliche Ausarbeitung unter Verwendung des Textsatzsystems LaTeX anfertigen und dabei LaTeX-Vorlagen verwenden
- eine Präsentation zu ihrer Aufgabenstellung und Lösung halten

### Inhalt

Bearbeitung einer Problemstellung zu Näherungsverfahren der Mechanik, angewandt auf Kerbwirkung in elastischen Bauteilen

**Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITM, Fidlin) [2162995]**
**Koordinatoren:** A. Fidlin

**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

S. Modul

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Stärkung der Handlungskompetenzen der Studierenden in folgenden Bereichen:

- Wissenschaftlich-technisches Schreiben
- Recherchieren und Zitieren
- Zeitmanagement
- Teamarbeit
- Präsentations- und Kommunikationstechniken

**Inhalt**

- Wissenschaftliches Arbeiten
- Literaturrecherche
- Projektmanagement
- Zeitmanagement
- Wissenschaftliche Ausarbeitungen
- Präsentationstechniken
- Kommunikationstechniken

## Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITM, Proppe) [2162994]

**Koordinatoren:** C. Proppe

**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

S. Modul

### Bedingungen

Keine

### Lernziele

Stärkung der Handlungskompetenzen der Studierenden in folgenden Bereichen:

- Wissenschaftlich-technisches Schreiben
- Recherchieren und Zitieren
- Zeitmanagement
- Teamarbeit
- Präsentations- und Kommunikationstechniken

### Inhalt

1. Teamwork – Literaturrecherche – Zeit-/Projektmanagement
2. Kommunikation und Feedback – Schreibtechnik
3. Selbstmanagement - Präsentationstechnik

## Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITM, Seemann) [2162996]

**Koordinatoren:** W. Seemann

**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

S. Modul

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Stärkung der Handlungskompetenzen der Studierenden in folgenden Bereichen:

- Wissenschaftlich-technisches Schreiben
- Recherchieren und Zitieren
- Zeitmanagement
- Teamarbeit
- Präsentations- und Kommunikationstechniken

### Inhalt

- Wissenschaftliches Arbeiten
- Literaturrecherche
- Projektmanagement
- Zeitmanagement
- Wissenschaftliche Ausarbeitungen
- Präsentationstechniken
- Kommunikationstechniken

**Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITS) [2170972]****Koordinatoren:** H. Bauer**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

S. Modul

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Studenten besitzen die Fähigkeit:

- wissenschaftlich-technische Texte zu analysieren
- eine Literaturrecherche durchzuführen
- Texte korrekt zu zitieren
- im Team zusammen zu arbeiten
- ein Projekt innerhalb einer gegebenen Zeit zu bearbeiten
- Zusammenhänge verständlich und anschaulich einem Publikum zu präsentieren

**Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITT) [2166991]****Koordinatoren:** U. Maas**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

S. Modul

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Nach Abschluss dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- Eine konkrete Aufgabe unter vorgegebenen Rahmenbedingungen ziel- und ressourcenorientiert zu planen.
- Fachinformationen nach vorher festgelegten Kriterien der Qualität zu recherchieren und auszuwählen.
- Fachinformationen in klarer, lesbarer und überzeugend argumentierter Weise in Form eines Abstracts darzustellen und deren inhaltliche Qualität zu analysieren.
- Fachinhalte überzeugend zu präsentieren.
- Mit anderen im Team motivierend und aufgabenorientiert zusammenzuarbeiten.

**Inhalt**

- Selbstmanagement, Problemlösefähigkeit, Arbeitsorganisation
- Probleme Strukturieren, wissenschaftliche Recherche
- Informationen wissenschaftlich aufbereiten
- Informationen wissenschaftlich präsentieren

**Medien**

Keine

**Literatur****Lernmaterialien:**

Das Skript steht im Ilias zur Verfügung

**Literatur:**

- SEIWERT, Lothar J.: Mehr Zeit für das Wesentliche: besseres Zeitmanagement mit der Seiwert-Methode konsequente Zeitplanung und effektive Arbeitsmethodik. Landsberg, Lech: Verlag Moderne Industrie, 12. Auflage, 1991.
- BECHER, Stephan: Schnell und erfolgreich studieren: Organisation – Zeitmanagement – Arbeitstechniken. Würzburg: Lexika Verlag / Krick Fachmedien GmbH + Co, 1998.
- KOEDER, Kurt W.: Studienmethodik: Selbstmanagement für Studienanfänger. München: Vahlen, 3. Auflage, 1998.
- FRANCK, Norbert; STARY, Joachim: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Paderborn u.a.:Verlag Ferdinand Schöningh, 15. Auflage, 2009.

- KARMASIN, Matthias; RIBING, Rainer: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG, 4. Auflage, 2009.
- KARMASIN, Matthias; RIBING, Rainer: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG, 4. Auflage, 2009.
- KRUSE, Otto: Keine Angst vor dem leeren Blatt. Frankfurt a.M.; New York: Campus Verlag, 12. Auflage, 2007.
- ROSSIG, Wolfram; PRÄTSCH, Joachim: Wissenschaftliche Arbeiten. Leitfaden für Haus- und Seminararbeiten, Bachelor- und Masterthesis, Diplom- und Magisterarbeiten, Dissertationen. Achim: BerlinDruck, 7. Auflage, 2008.

Verwenden Sie jeweils die aktuellste Fassung.

**Anmerkungen**

Keine

**Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (MRT) [2138997]****Koordinatoren:** C. Stiller, Ö. Tas**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

S. Modul

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Stärkung der Handlungskompetenzen der Studierenden in folgenden Bereichen:

- Wissenschaftlich-technisches Schreiben
- Recherchieren und Zitieren
- Zeitmanagement
- Teamarbeit
- Präsentations- und Kommunikationstechniken

**Inhalt**

- Wissenschaftliches Arbeiten
- Literaturrecherche
- Projektmanagement
- Zeitmanagement
- Wissenschaftliche Ausarbeitungen
- Präsentationstechniken
- Kommunikationstechniken

## Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (WBK, Fleischer) [2150989]

**Koordinatoren:** J. Fleischer

**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

S. Modul

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

Keine

### Lernziele

Die Studierenden können ...

- geeignete Datenquellen finden, bewerten und Informationen extrahieren.
- eine vorgegebene Zitierrichtlinie korrekt anwenden.
- Informationen und Ergebnisse in einer schriftlichen Form kurz und prägnant zusammenfassen.
- wissenschaftliche Fragestellungen oder Ergebnisse visuell aufbereiten und mündlich präsentieren.
- aktiv im Team aufgabenorientiert zusammenarbeiten.

### Inhalt

1. Workshop: Literaturrecherche, Zitierrichtlinien, Techniken des Brainstorming
2. Workshop: Präsentation, Projektmanagement, Produktionstechnische Inhalte
3. Workshop: Wissenschaftliche Veröffentlichung, Kreativitätstechniken für produktionstechnische Themenstellungen
4. Workshop: Präsentation und Diskussion von wissenschaftlichen Veröffentlichungen

### Medien

Die Folien zur Veranstaltung werden nach dem jeweiligen Workshop elektronisch zur Verfügung gestellt.

### Literatur

Folien

### Anmerkungen

Keine

## Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (WBK, Lanza) [2150988]

**Koordinatoren:** G. Lanza

**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	en

### Erfolgskontrolle

S. Modul

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

Keine

### Lernziele

Die Studierenden können ...

- geeignete Datenquellen finden, bewerten und Informationen extrahieren.
- eine vorgegebene Zitierrichtlinie korrekt anwenden.
- Informationen und Ergebnisse in einer schriftlichen Form kurz und prägnant zusammenfassen.
- wissenschaftliche Fragestellungen oder Ergebnisse visuell aufbereiten und mündlich präsentieren.
- aktiv im Team aufgabenorientiert zusammenarbeiten.

### Inhalt

1. Workshop: Literaturrecherche, Zitierrichtlinien
2. Workshop: Posterpräsentation, Projektmanagement, Produktionstechnische Inhalte
3. Workshop: Wissenschaftliche Veröffentlichung, Produktionsthemen praktisch anwenden
4. Workshop: Präsentation inkl. Videoanalyse

### Medien

Die Folien zur Veranstaltung werden nach dem jeweiligen Workshop elektronisch zur Verfügung gestellt.

### Literatur

Folien

### Anmerkungen

Keine

## Lehrveranstaltung: Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (WBK, Schulze) [2150987]

**Koordinatoren:** V. Schulze

**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 39)[BSc-Modul 07, SQL]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

S. Modul

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

Keine

### Lernziele

Die Studierenden können ...

- geeignete Datenquellen finden, bewerten und Informationen extrahieren.
- eine vorgegebene Zitierrichtlinie korrekt anwenden.
- Informationen und Ergebnisse in einer schriftlichen Form kurz und prägnant zusammenfassen.
- wissenschaftliche Fragestellungen oder Ergebnisse visuell aufbereiten und mündlich präsentieren.
- aktiv im Team aufgabenorientiert zusammenarbeiten.

### Inhalt

1. Workshop: Literaturrecherche, Zitierrichtlinien
2. Workshop: Posterpräsentation, Projektmanagement, Produktionstechnische Inhalte
3. Workshop: Wissenschaftliche Veröffentlichung, Produktionsthemen praktisch anwenden
4. Workshop: Präsentation inkl. Videoanalyse

### Medien

Die Folien zur Veranstaltung werden nach dem jeweiligen Workshop elektronisch zur Verfügung gestellt.

### Literatur

Folien

### Anmerkungen

Keine

## 4.2 Weitere Lehrveranstaltungen

### Modul: Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.) [Englischsprachige Veranstaltungen (B.Sc.)]

**Koordination:**

**Studiengang:** BSc Maschinenbau (B.Sc.)

**Fach:**

**ECTS-Punkte**   **Zyklus**   **Dauer**

#### Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2110969	Arbeitstechniken im Maschinenbau (S. 51)	1	W	2	B. Deml
2118092	Ausgewählte Kapitel aus der Fertigung (S. 55)	2	S	4	V. Schulze
2113809	Automotive Engineering I (S. 56)	4	W	8	F. Gauterin, M. Gießler
2150653	Basics in Material Handling and Logistics Systems (S. 57)	2	S	4	M. Golder, M. Epp
2161224	Maschinendynamik (S. 78)	3	S	5	C. Proppe
23211	Materials and Devices in Electrical Engineering (S. 87)	2	W	3	A. Weber
2145186	Mechanical Design I (S. 93)	4	W	4	A. Albers, N. Burkardt
2581012	Renewable Energy – Resources, Technology and Economics (S. 105)	2/0	W	3,5	R. McKenna
2114856	Vehicle Ride Comfort & Acoustics I (S. 121)	2	S	4	F. Gauterin
2114857	Vehicle Ride Comfort & Acoustics II (S. 122)	2	S	4	F. Gauterin
2157451	Wind and Hydropower (S. 130)	2	W	4	M. Gabi, N. Lewald
23448	Space-born Microwave Radiometry - Advanced Methods and Applications (S. 107)	2	S	3	H. Süß
23405	Radar Systems Engineering (S. 104)	2	W	3	W. Wiesbeck
23263	Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields (S. 63)	3	W	4,5	O. Dössel
2169453	Thermische Turbomaschinen I (S. 120)	3	W	6	H. Bauer
2118077	Sichere Mechatronische Systeme (S. 106)	3	W/S	4	M. Golder, M. Mittwollen

#### Erfolgskontrolle

#### Bedingungen

Keine.

#### Lernziele

#### Inhalt

#### Anmerkungen

Die Einbindung dieser Veranstaltungen in Module ist in den jeweiligen Modulen beschrieben.

## 5 Schwerpunkte

**SP 02: Antriebssysteme**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2113077	K	Antriebsstrang mobiler Arbeitsmaschinen (S. 198)	M. Geimer, M. Scherer, D. Engelmann	3	4	W
2146180	K	Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik (S. 200)	A. Albers, S. Ott	2	4	S
2145150	K	Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme (S. 201)	A. Albers, S. Ott	2	4	W
2163111	K	Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang (S. 236)	A. Fidlin	4	5	W
2105012	E	Adaptive Regelungssysteme (S. 194)	J. Matthes, L. Gröll, M. Reischl	2	4	W
2145181	E	Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung (S. 197)	A. Albers, B. Lorentz	2	4	W
2162235	E	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 241)	W. Seemann	3	5	S
2117500	E	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 248)	M. Braun, F. Schönung	2	4	W
2118183	E	IT-Grundlagen der Logistik (S. 304)	F. Thomas	2	4	S
2145184	E	Leadership and Management Development (S. 316)	A. Ploch	2	4	W
2161224	E	Maschinendynamik (S. 322)	C. Proppe	3	5	S
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 323)	C. Proppe	2	4	W
2141865	E	Neue Aktoren und Sensoren (S. 343)	M. Kohl, M. Sommer	2	4	W
2147161	E	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 347)	F. Zacharias	2	4	W/S
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 370)	P. Gutzmer	2	4	W
2150683	E	Steuerungstechnik (S. 396)	C. Gönzheimer	2	4	S
2146198	E	Strategische Potenzialfindung zur Entwicklung innovativer Produkte (S. 398)	A. Siebe	2	4	S
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 402)	K. Ziegahn	2	4	S
2181711	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch (S. 428)	P. Gumbsch, D. Weygand, O. Kraft	3	4	W
2133113	E	Verbrennungsmotoren I (S. 424)	H. Kubach, T. Koch	2	4	W
2181114	E	Tribologie (S. 418)	M. Dienwiebel	5	8	W
2113072	E	Projektierung und Entwicklung öldruckhydraulischer Antriebssysteme (S. 368)	G. Geerling, I. Ays	2	4	W
23321	E	Hybride und elektrische Fahrzeuge (S. 290)	M. Doppelbauer, J. Richter	3	4	W
2146208	E	Auslegung und Optimierung von Fahrzeuggetrieben (S. 213)	H. Faust	2	4	S

**Bedingungen:****Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

2147175 CAE-Workshop

**Lernziele:** Die Studenten kennen und verstehen die technisch-physikalischen Grundlagen sowie systemischen Zusammenhänge von antriebstechnischen Systemen. Hierbei werden sowohl Fahrzeugantriebe als auch Antriebe für mobile und stationäre Maschinen betrachtet.

Sie sind fähig komplexe Auslegungs- und Gestaltungsmethoden für Antriebssysteme unter Berücksichtigung der Systemwechselwirkungen auszuwählen, zu beschreiben und anzuwenden.

**Anmerkungen:**

## SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2162235	K	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 241)	W. Seemann	3	5	S
2161212	K	Technische Schwingungslehre (S. 409)	A. Fidlin	3	5	W
2153441	K	Numerische Strömungsmechanik (S. 346)	F. Magagnato	2	4	W
2161252	E	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 289)	T. Böhlke	4	4	W
2181740	E	Atomistische Simulation und Molekulardynamik (S. 204)	L. Pastewka, P. Gumbsch	2	4	S
2147175	E	CAE-Workshop (S. 229)	A. Albers, Assistenten	3	4	W/S
2106014	E	Datenanalyse für Ingenieure (S. 233)	R. Mikut, M. Reischl, J. Stegmaier	3	5	S
2105016	E	Computational Intelligence (S. 232)	R. Mikut, W. Jakob, M. Reischl	2	4	W
2162282	E	Einführung in die Finite-Elemente-Methode (S. 238)	T. Böhlke	4	5	S
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 310)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2161224	E	Maschinendynamik (S. 322)	C. Proppe	3	5	S
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 323)	C. Proppe	2	4	W
2161206	E	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 326)	C. Proppe	2	5	W
2161254	E	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 327)	T. Böhlke	3	5	W
2162241	E	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 328)	W. Seemann	3	5	S
2162280	E	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 330)	T. Böhlke	3	5	S
2134134	E	Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung (S. 337)	J. Pfeil	2	4	S
2183702	E	Mikrostruktursimulation (S. 339)	A. August, B. Nestler, D. Weygand	3	5	W
2162344	E	Nonlinear Continuum Mechanics (S. 344)	T. Böhlke	2	5	S
2161250	E	Rechnerunterstützte Mechanik I (S. 377)	T. Böhlke, T. Langhoff	4	6	W
2162296	E	Rechnerunterstützte Mechanik II (S. 378)	T. Böhlke, T. Langhoff	4	6	S
2114095	E	Simulation gekoppelter Systeme (S. 392)	M. Geimer	4	4	S
2161217	E (P)	Softwaretools der Mechatronik (S. 394)	C. Proppe	2	4	W
2117095	E	Grundlagen der technischen Logistik (S. 280)	M. Mittwollen, V. Madzharov	4	6	W
2117059	EM	Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme (S. 331)	K. Furmans, J. Stoll	4	6	W
2163111	E	Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang (S. 236)	A. Fidlin	4	5	W
2163113	E	Stabilitätstheorie (S. 395)	A. Fidlin	4	6	W
2162247	E	Einführung in nichtlineare Schwingungen (S. 243)	A. Fidlin	4	7	S
2161241	E (P)	Schwingungstechnisches Praktikum (S. 385)	A. Fidlin	3	3	S
2117096	E	Elemente und Systeme der Technischen Logistik (S. 246)	M. Mittwollen, Madzharov	3	4	W
2154432	E	Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 329)	B. Frohnappel	3	6	S
2117097	E	Elemente und Systeme der Technischen Logistik und Projekt (S. 247)	M. Mittwollen, Madzharov	4	6	W

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2157445	E	Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden (S. 412)	H. Reister	2	4	W
2162225	E	Experimentelle Dynamik (S. 255)	A. Fidlin	3	5	S
2157444	E (P)	Einführung in die numerische Strömungstechnik (S. 242)	B. Pritz	2	4	W
2154200	E	Gasdynamik (S. 272)	F. Magagnato	2	4	S
2117065	E	Sichere Tragwerke der Technischen Logistik (S. 388)	M. Golder, M. Mittwollen	3	5	W
2133130	E	Berechnungsmethoden in der Brennvorfahrensentwicklung (S. 221)	U. Waldenmaier, H. Kubach	1	2	W

**Bedingungen:**

**Empfehlungen:** Ein Wahlfach aus der Fakultät Physik wird empfohlen.

Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2165512 Wärme- und Stoffübertragung

**Lernziele:** Ziel des Schwerpunktes ist, dass die Studenten erkennen, dass es zahlreiche Methoden in den verschiedenen Disziplinen gibt, die auf mathematische Modelle der Systeme führen. Die Studenten können dies exemplarisch für einzelne Disziplinen nachvollziehen und anwenden. Es wird nicht angestrebt, verschiedene Softwarepakete anwenden zu können, sondern die dahinter steckenden Methoden zu verstehen.

**Anmerkungen:**

**SP 09: Dynamische Maschinenmodelle**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2162235	K	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 241)	W. Seemann	3	5	S
2161212	K	Technische Schwingungslehre (S. 409)	A. Fidlin	3	5	W
2118078	K	Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen (S. 318)	K. Furmans	4	6	S
2105012	E	Adaptive Regelungssysteme (S. 194)	J. Matthes, L. Gröll, M. Reischl	2	4	W
2146180	E	Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik (S. 200)	A. Albers, S. Ott	2	4	S
2147175	E	CAE-Workshop (S. 229)	A. Albers, Assistenten	3	4	W/S
2117500	E	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 248)	M. Braun, F. Schönung	2	4	W
2113807	E	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I (S. 257)	H. Unrau	2	4	W
2114838	E	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II (S. 258)	H. Unrau	2	4	S
2113806	E	Fahrzeugkomfort und -akustik I (S. 259)	F. Gauterin	2	4	W
2114825	E	Fahrzeugkomfort und -akustik II (S. 260)	F. Gauterin	2	4	S
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 310)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2161206	E	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 326)	C. Proppe	2	5	W
2114095	E	Simulation gekoppelter Systeme (S. 392)	M. Geimer	4	4	S
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 425)	C. Stiller, M. Werling	2	4	S
2122378	E	Virtual Engineering II (S. 432)	J. Ovtcharova	3	4	S
2118087	EM	Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik (S. 207)	M. Mittwollen, V. Madzharov	3	4	S
2118088	EM	Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik und Projekt (S. 208)	M. Mittwollen, Madzharov	4	6	S
2163111	E	Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang (S. 236)	A. Fidlin	4	5	W
2163113	E	Stabilitätstheorie (S. 395)	A. Fidlin	4	6	W
2162247	E	Einführung in nichtlineare Schwingungen (S. 243)	A. Fidlin	4	7	S
2161241	E (P)	Schwingungstechnisches Praktikum (S. 385)	A. Fidlin	3	3	S
2162241	E	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 328)	W. Seemann	3	5	S
24152	E	Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 379)	R. Dillmann, S. Schmidt-Rohr	2	6	W
2162225	E	Experimentelle Dynamik (S. 255)	A. Fidlin	3	5	S

**Bedingungen:**

**Empfehlungen:** Ein Wahlfach aus der Fakultät Physik wird empfohlen.

Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2161224 Maschinendynamik
- 2161212 Technische Schwingungslehre

**Lernziele:** Die Studenten kennen die Methoden zur Ableitung von physikalischen und mathematischen Modellen in den verschiedenen Disziplinen. Sie wissen, dass diese Modelle Voraussetzung sind, um Aussagen über das Verhalten der Systeme treffen zu können und schon vor der Realisierung der Systeme deren Verhalten zu simulieren.

**Anmerkungen:**

## SP 10: Entwicklung und Konstruktion

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2146180	K	Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik (S. 200)	A. Albers, S. Ott	2	4	S
2145150	K	Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme (S. 201)	A. Albers, S. Ott	2	4	W
2146190	K	Konstruktiver Leichtbau (S. 310)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2145181	E	Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung (S. 197)	A. Albers, B. Lorentz	2	4	W
2113079	E	Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen (S. 212)	M. Geimer, J. Siebert	2	4	W
2147175	E	CAE-Workshop (S. 229)	A. Albers, Assistenten	3	4	W/S
2149657	E	Fertigungstechnik (S. 268)	V. Schulze, F. Zanger	6	8	W
2113805	E	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I (S. 276)	F. Gauterin, H. Unrau	4	8	W
2113814	E	Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten I (S. 283)	H. Bardehle	1	2	W
2114840	E	Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten II (S. 284)	H. Bardehle	1	2	S
2113812	E	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I (S. 285)	J. Zürn	1	2	W
2114844	E	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II (S. 286)	J. Zürn	1	2	S
2113810	E	Grundsätze der PKW-Entwicklung I (S. 287)	R. Frech	1	2	W
2114842	E	Grundsätze der PKW-Entwicklung II (S. 288)	R. Frech	1	2	S
2174571	E	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (S. 309)	M. Liedel	2	4	S
2145184	E	Leadership and Management Development (S. 316)	A. Ploch	2	4	W
2110017	E	Management- und Führungstechniken (S. 321)	H. Hatzl	2	4	S
2105014	E (P)	Mechatronik-Praktikum (S. 334)	C. Stiller, M. Lorch, W. Seemann	3	4	W
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 370)	P. Gutzmer	2	4	W
2149667	E	Qualitätsmanagement (S. 372)	G. Lanza	2	4	W
2117061	E	Sicherheitstechnik (S. 389)	H. Kany	2	4	W
2146198	E	Strategische Potenzialfindung zur Entwicklung innovativer Produkte (S. 398)	A. Siebe	2	4	S
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 402)	K. Ziegahn	2	4	S
2158107	E	Technische Akustik (S. 404)	M. Gabi	2	4	S
2146179	E	Technisches Design in der Produktentwicklung (S. 410)	M. Schmid	2	4	S
2149902	E	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (S. 438)	J. Fleischer	6	8	W
2113072	E	Projektierung und Entwicklung öldruckhydraulischer Antriebssysteme (S. 368)	G. Geerling, I. Ays	2	4	W
2150601	E	Integrative Strategien und deren Umsetzung in Produktion und Entwicklung von Sportwagen (S. 301)	K. Schlichtenmayer	2	4	S
2113809	E	Automotive Engineering I (S. 217)	F. Gauterin, M. Gießler	4	8	W
2117065	E	Sichere Tragwerke der Technischen Logistik (S. 388)	M. Golder, M. Mittwollen	3	5	W

## 5 SCHWERPUNKTE

---

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2118077	E	Sichere Mechatronische Systeme (S. 387)	M. Golder, M. Mittwollen	3	4	W/S

**Bedingungen:** Die Veranstaltungen [2113805] und [2113809] sind in diesem Schwerpunkt nicht kombinierbar.

**Empfehlungen:** 2147175 CAE-Workshop

2105014 Mechatronik-Praktikum

**Lernziele:** Die Studenten erwerben die Fähigkeit, exemplarisch im jeweiligen Fach erarbeitetes Wissen und Können im Bereich der Produktentwicklung /Produktkonstruktion verallgemeinert auf Systeme des Maschinenbaus in Forschung und industrieller Praxis umsetzen zu können.

**Anmerkungen:**

**SP 12: Kraftfahrzeugtechnik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2113805	K	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I (S. 276)	F. Gauterin, H. Unrau	4	8	W
2113809	K	Automotive Engineering I (S. 217)	F. Gauterin, M. Gießler	4	8	W
2146180	E	Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik (S. 200)	A. Albers, S. Ott	2	4	S
2114850	E	Gesamtfahrzeugbewertung im virtuellen Fahrversuch (S. 273)	B. Schick	2	4	S
2113807	E	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I (S. 257)	H. Unrau	2	4	W
2114838	E	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II (S. 258)	H. Unrau	2	4	S
2113806	E	Fahrzeugkomfort und -akustik I (S. 259)	F. Gauterin	2	4	W
2114856	E	Vehicle Ride Comfort & Acoustics I (S. 422)	F. Gauterin	2	4	S
2114825	E	Fahrzeugkomfort und -akustik II (S. 260)	F. Gauterin	2	4	S
2114857	E	Vehicle Ride Comfort & Acoustics II (S. 423)	F. Gauterin	2	4	S
2113816	E	Fahrzeugmechatronik I (S. 263)	D. Ammon	2	4	W
2138340	E	Fahrzeugsehen (S. 265)	C. Stiller, M. Lauer	3	6	S
2114835	E	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II (S. 277)	F. Gauterin, H. Unrau	2	4	S
2134138	E	Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren (S. 279)	E. Lox, H. Kubach, O. Deutschmann, J. Grunwaldt	2	4	S
2114845	E	Fahrzeugreifen- und Räderentwicklung für PKW (S. 264)	G. Leister	2	4	S
2113814	E	Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten I (S. 283)	H. Bardehle	1	2	W
2114840	E	Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten II (S. 284)	H. Bardehle	1	2	S
2113812	E	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I (S. 285)	J. Zürn	1	2	W
2114844	E	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II (S. 286)	J. Zürn	1	2	S
2113810	E	Grundsätze der PKW-Entwicklung I (S. 287)	R. Frech	1	2	W
2114842	E	Grundsätze der PKW-Entwicklung II (S. 288)	R. Frech	1	2	S
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 310)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2115808	E (P)	Kraftfahrzeuglaboratorium (S. 311)	M. Frey	2	4	W/S
2182642	E	Lasereinsatz im Automobilbau (S. 314)	J. Schneider	2	4	S
2149669	E	Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie (S. 325)	D. Steegmüller, S. Kienzle	2	4	W
2147161	E	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 347)	F. Zacharias	2	4	W/S
2123364	E	Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung (PPR) (S. 360)	S. Mbang	3	4	S
2149001	E	Produktionstechnologien und Managementansätze im Automobilbau (S. 365)	V. Stauch	2	4	W
2115817	E	Project Workshop: Automotive Engineering (S. 367)	F. Gauterin, M. Gießler, M. Frey	3	6	W/S
2113072	E	Projektierung und Entwicklung öldruckhydraulischer Antriebssysteme (S. 368)	G. Geerling, I. Ays	2	4	W

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 370)	P. Gutzmer	2	4	W
2162256	E	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 374)	C. Proppe	2	4	S
2146198	E	Strategische Potenzialfindung zur Entwicklung innovativer Produkte (S. 398)	A. Siebe	2	4	S
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 402)	K. Ziegahn	2	4	S
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 425)	C. Stiller, M. Werling	2	4	S
2149655	E	Verzahntechnik (S. 430)	M. Klaiber	2	4	W
2153425	E	Industrieraerodynamik (S. 295)	T. Breitling, B. Frohnäpfel	2	4	W
2133113	E	Verbrennungsmotoren I (S. 424)	H. Kubach, T. Koch	2	4	W
2150904	E	Automatisierte Produktionsanlagen (S. 214)	J. Fleischer	6	8	S
2113102	E	Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe (S. 261)	F. Henning	2	4	W
2114053	E	Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung (S. 266)	F. Henning	2	4	S
2157445	E	Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden (S. 412)	H. Reister	2	4	W
23321	E	Hybride und elektrische Fahrzeuge (S. 290)	M. Doppelbauer, J. Richter	3	4	W
5012053	E	Seminar zur Automobil- und Verkehrsgeschichte (S. 386)	T. Meyer	2	4	W/S
2150601	E	Integrative Strategien und deren Umsetzung in Produktion und Entwicklung von Sportwagen (S. 301)	K. Schlichtenmayer	2	4	S
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 393)	T. Böhlke	2	4	W
2146208	E	Auslegung und Optimierung von Fahrzeuggetrieben (S. 213)	H. Faust	2	4	S
2133132	E	Alternative Antriebe für Automobile (S. 195)	K. Noreikat, H. Kubach	2	4	W
2163111	E	Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang (S. 236)	A. Fidlin	4	5	W

**Bedingungen:** Die Veranstaltungen [2113805] und [2113809] sind in diesem Schwerpunkt nicht kombinierbar.

Die Veranstaltungen [2114835] und [2114855] sind in diesem Schwerpunkt nicht kombinierbar.

Die Veranstaltungen [2113806] und [2114856] sind in diesem Schwerpunkt nicht kombinierbar.

Die Veranstaltungen [2114825] und [2114857] sind in diesem Schwerpunkt nicht kombinierbar.

**Empfehlungen:**

**Lernziele:** Der/ die Studierende

- kennt die wichtigsten Baugruppen eines Fahrzeugs,
- kennt und versteht die Funktionsweise und das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten,
- kennt die Grundlagen zur Dimensionierung der Bauteile,
- kennt und versteht die Vorgehensweisen bei der Entwicklung eines Fahrzeugs,
- kennt und versteht die technischen Besonderheiten, die beim Entwicklungsprozess eine Rolle spielen,
- ist sich der Randbedingungen, die z.B. aufgrund der Gesetzgebung zu beachten sind, bewusst,
- ist in der Lage, Fahrzeugkonzepte zu analysieren, zu beurteilen und bei der Entwicklung von Fahrzeugen kompetent mitzuwirken.

**Anmerkungen:**

**SP 13: Festigkeitslehre / Kontinuumsmechanik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2161252	K	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 289)	T. Böhlke	4	4	W
2161254	K	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 327)	T. Böhlke	3	5	W
2181711	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch (S. 428)	P. Gumbsch, D. Weygand, O. Kraft	3	4	W
2162282	E	Einführung in die Finite-Elemente-Methode (S. 238)	T. Böhlke	4	5	S
2147175	E	CAE-Workshop (S. 229)	A. Albers, Assistenten	3	4	W/S
2161206	E	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 326)	C. Proppe	2	5	W
2162275	E (P)	Praktikum in experimenteller Festkörpermechanik (S. 357)	T. Böhlke, Mitarbeiter	3	2	S
2162216	E	Rechnergestützte Mehrkörperdynamik (S. 375)	W. Seemann	2	4	S

**Bedingungen:** Über die Vergabe der beschränkten Plätze in diesem Schwerpunkt entscheidet das Institut.

**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2161206 Mathematische Methoden der Dynamik
- 2161254 Mathematische Methoden der Festigkeitslehre
- 2174576 Systematische Werkstoffauswahl

**Lernziele:** Nach Abschluss dieses Schwerpunkts können die Studierenden

- wesentliche Konzepte und Modelle der Kontinuumsmechanik nennen
- Modelle zur Beschreibung des Materialverhaltens analysieren und bewerten
- diese Modelle im Rahmen gegebener Problemstellungen anwenden

**Anmerkungen:**

**SP 15: Grundlagen der Energietechnik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2130927	KP	Grundlagen der Energietechnik (S. 275)	A. Badea, X. Cheng	5	8	S
2189903	K	Einführung in die Kernenergie (S. 239)	X. Cheng	2	4	W
2166538	K	Grundlagen der technischen Verbrennung II (S. 282)	U. Maas	2	4	S
2157432	K	Hydraulische Strömungsmaschinen I (S. 292)	M. Gabi	4	8	W
2169453	K	Thermische Turbomaschinen I (S. 415)	H. Bauer	3	6	W
2133108	EM	Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren (S. 223)	B. Kehrwald, H. Kubach	2	4	W
2169459	EM (P)	CFD-Praktikum mit Open Foam (S. 230)	R. Koch	3	4	W
2157444	EM (P)	Einführung in die numerische Strömungstechnik (S. 242)	B. Pritz	2	4	W
2189487	E	Energiespeicher und Netzintegration (S. 249)	R. Stieglitz, W. Jaeger, Jäger, Noe	2	4	W
2133113	EM	Verbrennungsmotoren I (S. 424)	H. Kubach, T. Koch	2	4	W
2158105	EM	Hydraulische Strömungsmaschinen II (S. 294)	S. Caglar, M. Gabi	2	4	S
2134134	EM	Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung (S. 337)	J. Pfeil	2	4	S
2153441	EM	Numerische Strömungsmechanik (S. 346)	F. Magagnato	2	4	W
2169458	EM	Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen (S. 345)	R. Koch	2	4	W
2146192	EM	Sustainable Product Engineering (S. 402)	K. Ziegahn	2	4	S
2158107	EM	Technische Akustik (S. 404)	M. Gabi	2	4	S
2129901	E	Energiesysteme I - Regenerative Energien (S. 251)	R. Dagan	3	6	W
2117500	E	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 248)	M. Braun, F. Schönung	2	4	W
2154200	E	Gasdynamik (S. 272)	F. Magagnato	2	4	S
2171487	E (P)	Lehrlabor: Energietechnik (S. 317)	H. Bauer, U. Maas, H. Wirbser	3	4	W/S
2142897	E	Microenergy Technologies (S. 338)	M. Kohl	2	4	S
23737	E	Photovoltaik (S. 348)	M. Powalla	3	6	S
2189906	E	Physikalische und chemische Grundlagen der Kernenergie im Hinblick auf Reaktorstörfälle und nukleare Entsorgung (S. 349)	R. Dagan, Dr. Volker Metz	1	2	W
2189910	E	Strömungen und Wärmeübertragung in der Energietechnik (S. 399)	X. Cheng	2	4	W
2169472	E	Thermische Solarenergie (S. 413)	R. Stieglitz	2	4	W
2157381	E	Windkraft (S. 441)	N. Lewald	2	4	W
2171488	E (P)	Praktikum für rechnergestützte Strömungsmesstechnik (S. 356)	H. Bauer	3	4	W/S

**Bedingungen:** Keine.

**Empfehlungen:** Empfohlenes Wahlpflichtfach:

- 22512 Wärme- und Stoffübertragung

**Lernziele:** Nach Abschluss des Schwerpunkts sind die Studierenden in der Lage:

- die Elemente eines Energiesystems und ihr komplexes Zusammenwirken zu beschreiben,
- unterschiedliche konventionelle Primärenergiequellen zu benennen und ihre statische Reichweite zu beurteilen,
- das zeitlich fluktuierende Angebot erneuerbarer Energien wie Wind, solare Strahlung, Meeresströmungen und Gezeiten etc. zu benennen und seine Auswirkungen auf das Energiesystem zu beschreiben,

- Auswirkungen von externen und internen wirtschaftlichen, ökologischen und technischen Randbedingungen auf Energiesysteme zu beurteilen und Ansätze für eine optimale Zusammensetzung unterschiedlicher Technologien zu erarbeiten.
- die grundlegenden Funktionsweisen etablierter Kraftwerke und auf erneuerbaren Energien basierenden zentralen und dezentralen Kraftwerken zu erklären.

**Anmerkungen:**

**SP 17: Informationsmanagement**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2123900	K	IT-Systemplattform I4.0 (S. 306)	J. Ovtcharova, T. Maier	4	6	W/S
2121350	K	Product Lifecycle Management (S. 358)	J. Ovtcharova	4	6	W
2121001	K	Technische Informationssysteme (S. 408)	J. Ovtcharova	3	5	S
2122387	E	Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte (S. 376)	R. Kläger	2	4	S
2123357	E/P (P)	CAD-Praktikum NX (S. 228)	J. Ovtcharova	2	2	W/S
2123358	E/P (P)	CAD-Praktikum CATIA (S. 227)	J. Ovtcharova	2	2	W/S
2147175	E	CAE-Workshop (S. 229)	A. Albers, Assistenten	3	4	W/S
2118094	E	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management (S. 297)	C. Kilger	2	4	S
2118183	E	IT-Grundlagen der Logistik (S. 304)	F. Thomas	2	4	S
2147161	E	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 347)	F. Zacharias	2	4	W/S
2122376	E	PLM für mechatronische Produktentwicklung (S. 351)	M. Eigner	2	4	S
2123364	E	Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung (PPR) (S. 360)	S. Mbang	3	4	S
2110678	E (P)	Produktionstechnisches Labor (S. 363)	K. Furmans, J. Ovtcharova, V. Schulze, B. Deml, Mitarbeiter der Institute wbk, ifab und IFL	3	4	S
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 370)	P. Gutzmer	2	4	W
2117062	E	Supply chain management (mach und wiwi) (S. 401)	K. Alicke	4	6	W
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 402)	K. Ziegahn	2	4	S
2123375	E (P)	Virtual Reality Praktikum (S. 433)	J. Ovtcharova	3	4	W/S
2121357	E (P)	PLM-CAD Workshop (S. 352)	J. Ovtcharova	4	4	W/S
2122014	E	Information Engineering (S. 296)	J. Ovtcharova	2	3	S

**Bedingungen:**

**Empfehlungen:** Es wird empfohlen Product Lifecycle Management [2121350] als Wahlpflichtfach zu belegen.

**Lernziele:** Die Studierenden:

Begreifen die Bedeutung des Informationsmanagements für die Produktentwicklung vor dem Hintergrund immer komplexer werdender Produkte und Prozesse.

Sie erlangen ein Verständnis für den Umgang mit Informationen welche im Kontext der Entwicklung eines Produktes entlang des Lebenszyklus entstehen.

**Anmerkungen:**

**SP 18: Informationstechnik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2106014	K	Datenanalyse für Ingenieure (S. 233)	R. Mikut, M. Reischl, J. Stegmaier	3	5	S
2105016	K	Computational Intelligence (S. 232)	R. Mikut, W. Jakob, M. Reischl	2	4	W
2137309	K	Digitale Regelungen (S. 235)	M. Knoop	2	4	W
2137308	K	Machine Vision (S. 320)	C. Stiller, M. Lauer	4	8	W
2138326	K	Messtechnik II (S. 336)	C. Stiller	2	4	S
2106002	K	Technische Informatik (S. 406)	M. Lorch, H. Keller	3	4	S
2105012	E	Adaptive Regelungssysteme (S. 194)	J. Matthes, L. Gröll, M. Reischl	2	4	W
2114092	E	BUS-Steuerungen (S. 226)	M. Geimer	2	4	S
2138340	E	Fahrzeugsehen (S. 265)	C. Stiller, M. Lauer	3	6	S
2118094	E	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management (S. 297)	C. Kilger	2	4	S
2105022	E	Informationsverarbeitung in mechatronischen Systemen (S. 298)	M. Kaufmann	2	4	W
2118183	E	IT-Grundlagen der Logistik (S. 304)	F. Thomas	2	4	S
2105014	E (P)	Mechatronik-Praktikum (S. 334)	C. Stiller, M. Lorch, W. Seemann	3	4	W
2134137	E	Motorenmesstechnik (S. 342)	S. Bernhardt	2	4	S
2137306	E (P)	Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik" (S. 355)	C. Stiller, M. Spindler	3	4	W
2150683	E	Steuerungstechnik (S. 396)	C. Gönzheimer	2	4	S
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 425)	C. Stiller, M. Werling	2	4	S
24102	E	Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken (S. 299)	U. Hanebeck, Christof Chlebek	3	4	W

**Bedingungen:****Empfehlungen:**

**Lernziele:** Die Studierenden können

- informationstechnische Grundlagen anhand verschiedener Problemstellungen des Maschinenbaus und der Mechatronik erörtern.
- die maßgeblichen Methoden zur Informationserfassung, Verarbeitung und technischen Nutzung erläutern.
- alternative Methoden zur Bestimmung und Beschreibung von Unsicherheiten von Messgrößen und deren Propagation in technischen Systemen aufzeigen und erörtern.
- Informationsfilter und Fusionsmethoden für Information beschreiben und deren zielgerichteten Einsatz auf gegebene Aufgabenstellungen erläutern.

**Anmerkungen:**

**SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2157432	K	Hydraulische Strömungsmaschinen I (S. 292)	M. Gabi	4	8	W
2169453	K	Thermische Turbomaschinen I (S. 415)	H. Bauer	3	6	W
2133113	K	Verbrennungsmotoren I (S. 424)	H. Kubach, T. Koch	2	4	W
2158112	E	Angewandte Tieftemperaturtechnologie (S. 196)	F. Haug	2	4	S
22527	E	Auslegung einer Gasturbinenkammer (Projektarbeit) (S. 211)	N. Zarzalis	2	4	W
2133108	E	Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren (S. 223)	B. Kehrwald, H. Kubach	2	4	W
2114093	E	Fluidtechnik (S. 271)	M. Geimer, M. Scherer, L. Brinkschulte	4	5	W
2134138	E	Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren (S. 279)	E. Lox, H. Kubach, O. Deutschmann, J. Grunwaldt	2	4	S
2165515	E	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 281)	U. Maas	2	4	W
2166538	E	Grundlagen der technischen Verbrennung II (S. 282)	U. Maas	2	4	S
2158105	E	Hydraulische Strömungsmaschinen II (S. 294)	S. Caglar, M. Gabi	2	4	S
2153441	E	Numerische Strömungsmechanik (S. 346)	F. Magagnato	2	4	W
2158107	E	Technische Akustik (S. 404)	M. Gabi	2	4	S
2170476	E	Thermische Turbomaschinen II (S. 416)	H. Bauer	3	6	S
2169462	E	Turbinen und Verdichterkonstruktionen (S. 420)	H. Bauer, A. Schulz	2	4	W
2170478	E	Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke (S. 421)	H. Bauer, A. Schulz	2	4	S
2113072	E	Projektierung und Entwicklung ölhydraulischer Antriebssysteme (S. 368)	G. Geerling, I. Ays	2	4	W
2157445	E	Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden (S. 412)	H. Reister	2	4	W
2157451	E	Wind and Hydropower (S. 440)	M. Gabi, N. Lewald	2	4	W
2157444	E (P)	Einführung in die numerische Strömungstechnik (S. 242)	B. Pritz	2	4	W
2154200	E	Gasdynamik (S. 272)	F. Magagnato	2	4	S
2157381	E	Windkraft (S. 441)	N. Lewald	2	4	W

**Bedingungen:****Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

2165512 Wärme- und Stoffübertragung

**Lernziele:** Die Studierenden erwerben in den grundlagenorientierten Kernfächern des Schwerpunktes breite und fundierte Kenntnisse der wissenschaftlichen Theorien, Prinzipien und Methoden der Kraft- und Arbeitsmaschinen, um diese entwerfen, einsetzen und bewerten zu können.

Darauf aufbauend vertiefen die Studierenden in den Ergänzungsfächern ausgewählte Anwendungsfelder, sodass sie im Anschluss in der Lage sind, Probleme aus diesem Anwendungsfeld selbstständig zu analysieren, zu bewerten und hierauf aufbauend Lösungsansätze zu entwickeln.

Die Studierenden können nach Abschluss des Schwerpunkts insbesondere

- Funktion und Einsatz von Kraft- und Arbeitsmaschinen benennen,
- den Stand der Technik und daraus resultierende Anwendungsfelder der Kraft- und Arbeitsmaschinen beschreiben und am Beispiel anzuwenden,
- grundlegende Theorien, Methoden und Eigenschaften für die verschiedenen Anwendungsfelder der Kraft- und Arbeitsmaschinen benennen und diese einsetzen und bewerten.

**Anmerkungen:**

**SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2173553	K	Werkstoffkunde III (S. 436)	M. Heilmaier, K. Lang	5	8	W
2193002	K	Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte mit Übungen (S. 417)	H. Seifert, D. Cupid	2	4	W
2193003	K	Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion mit Übungen (S. 270)	P. Franke	2	4	W
2181740	E	Atomistische Simulation und Molekulardynamik (S. 204)	L. Pastewka, P. Gumbsch	2	4	S
2194643	E	Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe (S. 205)	S. Ulrich	2	4	S
2175590	E (P)	Experimentelles metallographisches Praktikum (S. 256)	U. Hauf	3	4	W/S
2174575	E	Gießereikunde (S. 274)	C. Wilhelm	2	4	S
2193010	E	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie (S. 278)	R. Oberacker	2	4	W
2125757	E	Keramik-Grundlagen (S. 307)	M. Hoffmann	4	6	W
2174571	E	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (S. 309)	M. Liedel	2	4	S
2182642	E	Lasereinsatz im Automobilbau (S. 314)	J. Schneider	2	4	S
2173580	E	Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen (S. 332)	B. Graf von Bernstorff	2	4	W
2183702	E	Mikrostruktursimulation (S. 339)	A. August, B. Nestler, D. Weygand	3	5	W
2173590	E	Polymerengineering I (S. 353)	P. Elsner	2	4	W
2183640	E (P)	Praktikum "Lasermaterialbearbeitung" (S. 354)	J. Schneider, W. Pflöging	3	4	W/S
2182572	E	Schadenskunde (S. 380)	C. Greiner, J. Schneider	2	4	W
2173571	E	Schweißtechnik (S. 382)	M. Farajian	2	4	W
2173585	E	Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe (S. 384)	K. Lang	2	4	W
2174579	E	Technologie der Stahlbauteile (S. 411)	V. Schulze	2	4	S
2181715	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen (S. 426)	P. Gruber, P. Gumbsch, O. Kraft	2	4	W
2181711	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch (S. 428)	P. Gumbsch, D. Weygand, O. Kraft	3	4	W
2174586	E	Werkstoffanalytik (S. 434)	J. Gibmeier	3	6	W
2174574	E	Werkstoffe für den Leichtbau (S. 435)	K. Weidenmann	2	4	S
2177601	EM	Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten (S. 206)	S. Ulrich	2	4	W
2126749	EM	Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe (S. 371)	R. Oberacker	2	4	S
2162280	EM	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 330)	T. Böhlke	3	5	S
2162344	EM	Nonlinear Continuum Mechanics (S. 344)	T. Böhlke	2	5	S
2126775	EM	Strukturkeramiken (S. 400)	M. Hoffmann	2	4	S
2182740	EM	Werkstoffmodellierung: versetzungs-basierte Plastizität (S. 437)	D. Weygand	2	4	S
2181731	EM	Ermüdungsverhalten geschweißter Bauteile und Strukturen (S. 254)	M. Farajian, P. Gumbsch,	2	4	W
2181750	EM	Plastizität auf verschiedenen Skalen (S. 350)	K. Schulz, C. Greiner	2	4	W
2181708	E/P	Biomechanik: Design in der Natur und nach der Natur (S. 225)	C. Mattheck	2	4	W

**Bedingungen:**

**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2174576 Systematische Werkstoffauswahl

**Lernziele:** Die Studierenden erhalten in diesem Schwerpunkt die Kompetenz metallische Werkstoffe für maschinenbauliche Anwendungen auszuwählen und deren Eigenschaften zielgerichtet durch geeignete mechanische und thermische Behandlungsverfahren einzustellen.

Dazu ist neben dem Kernfach Werkstoffkunde III mindestens ein weiteres werkstoffkundliches Fach auszuwählen.

**Anmerkungen:**

**SP 31: Mechatronik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2105012	K	Adaptive Regelungssysteme (S. 194)	J. Matthes, L. Gröll, M. Reischl	2	4	W
2106014	K	Datenanalyse für Ingenieure (S. 233)	R. Mikut, M. Reischl, J. Stegmaier	3	5	S
2105016	K	Computational Intelligence (S. 232)	R. Mikut, W. Jakob, M. Reischl	2	4	W
2105011	K	Einführung in die Mechatronik (S. 240)	M. Reischl, M. Lorch	3	6	W
2162235	K	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 241)	W. Seemann	3	5	S
2138340	K	Fahrzeugesehen (S. 265)	C. Stiller, M. Lau-er	3	6	S
2105024	K	Moderne Regelungskonzepte I (S. 340)	L. Gröll	2	4	W
2138336	K	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 425)	C. Stiller, M. Werling	2	4	S
2106005	E	Automatisierungssysteme (S. 216)	M. Kaufmann	2	4	S
2114092	E	BUS-Steuerungen (S. 226)	M. Geimer	2	4	S
2147175	E	CAE-Workshop (S. 229)	A. Albers, Assis-tenten	3	4	W/S
2137309	E	Digitale Regelungen (S. 235)	M. Knoop	2	4	W
2118183	E	IT-Grundlagen der Logistik (S. 304)	F. Thomas	2	4	S
2161224	E	Maschinendynamik (S. 322)	C. Proppe	3	5	S
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 323)	C. Proppe	2	4	W
2181710	E	Mechanik von Mikrosystemen (S. 333)	P. Gruber, C. Greiner	2	4	W
2105014	E (P)	Mechatronik-Praktikum (S. 334)	C. Stiller, M. Lorch, W. See-mann	3	4	W
2138326	E	Messtechnik II (S. 336)	C. Stiller	2	4	S
2141865	E	Neue Akteure und Sensoren (S. 343)	M. Kohl, M. Som-mer	2	4	W
2147161	E	Patente und Patentstrategien in innova-tiven Unternehmen (S. 347)	F. Zacharias	2	4	W/S
2145182	E	Projektmanagement in globalen Pro-duktentwicklungsstrukturen (S. 370)	P. Gutzmer	2	4	W
2161217	E (P)	Softwaretools der Mechatronik (S. 394)	C. Proppe	2	4	W
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 402)	K. Ziegahn	2	4	S
2123375	E (P)	Virtual Reality Praktikum (S. 433)	J. Ovtcharova	3	4	W/S
2150904	E	Automatisierte Produktionsanlagen (S. 214)	J. Fleischer	6	8	S
24152	E	Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 379)	R. Dillmann, S. Schmidt-Rohr	2	6	W
24659	E	Mensch-Maschine-Interaktion (S. 335)	M. Beigl	2	3	S
23109	E	Signale und Systeme (S. 390)	F. Puente, F. Puente León	2	3	W
23321	E	Hybride und elektrische Fahrzeuge (S. 290)	M. Doppelbauer, J. Richter	3	4	W
2106033	E	Systemintegration in der Mikro- und Na-notechnik (S. 403)	U. Gengenbach	2	4	S
2105031	E	Ausgewählte Kapitel der Systeminte-gration für Mikro- und Nanotechnik (S. 210)	U. Gengenbach, L. Koker, I. Sieber	2	4	W
2142897	E	Microenergy Technologies (S. 338)	M. Kohl	2	4	S
2118077	E	Sichere Mechatronische Systeme (S. 387)	M. Golder, M. Mittwollen	3	4	W/S

**Bedingungen:**

**Empfehlungen:** Ein Ergänzungsfach aus der Fakultät Informatik wird empfohlen.

Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2105011 Einführung in die Mechatronik

**Lernziele:** Der Schwerpunkt Mechatronik bietet eine breite interdisziplinäre Ausbildung der Studierenden. Sie sind zur ganzheitlichen Lösung von Aufgabenstellungen der Mechatronik befähigt, die im Wesentlichen folgende Teilgebiete miteinander in Verbindung bringt:

§ Mechanik und Fluidik

§ Elektronik

§ Informationsverarbeitung

§ Automation.

Studierende des Schwerpunkts kennen die zukunftsorientierten Verfahren des modernen Ingenieurs. Sie haben die Fähigkeit zur individuellen, kreativen Lösung komplexer Probleme mit interdisziplinär anwendbaren Mitteln unter Berücksichtigung der Eigenheiten der betroffenen Fachrichtungen.

**Anmerkungen:**

**SP 38: Produktionssysteme**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2149657	K	Fertigungstechnik (S. 268)	V. Schulze, F. Zanger	6	8	W
2149902	K	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (S. 438)	J. Fleischer	6	8	W
2150660	K	Integrierte Produktionsplanung (S. 302)	G. Lanza	6	8	S
2109035	K	Arbeitswissenschaft I: Ergonomie (S. 202)	B. Deml	2	4	W
2109036	K	Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation (S. 203)	B. Deml	2	4	W
2117051	K	Materialfluss in Logistiksystemen (mach und wiwi) (S. 324)	K. Furmans	4	6	W
2118085	E	Logistik in der Automobilindustrie (Automotive Logistics) (S. 319)	K. Furmans	2	4	S
2121350	E	Product Lifecycle Management (S. 358)	J. Ovtcharova	4	6	W
2149667	E	Qualitätsmanagement (S. 372)	G. Lanza	2	4	W
2150683	E	Steuerungstechnik (S. 396)	C. Gönnheimer	2	4	S
2121001	E	Technische Informationssysteme (S. 408)	J. Ovtcharova	3	5	S
2150904	E	Automatisierte Produktionsanlagen (S. 214)	J. Fleischer	6	8	S
2149903	E	Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (S. 252)	J. Fleischer	2	4	W

**Bedingungen:** Keine

**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

2149605 Simulation von Produktionssystemen und -prozessen

**Lernziele:** Die Studierenden ...

- können in vertrauten Situationen produktionstechnische Methoden zielgerichtet auswählen und ihre Auswahl begründen.
- sind in der Lage, Produktionsprozesse modellhaft zu beschreiben und zu vergleichen.
- sind in der Lage, bekannte Lösungen auf vorgegebene Probleme im produktionstechnischen Umfeld unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Theorien, Prinzipien und Methoden zu transferieren.
- sind befähigt, Aufgabenstellungen im produktionstechnischen Umfeld teamorientiert zu lösen und dabei verantwortungsvoll und situationsangemessen vorzugehen.
- können bei der Lösung vorgegebener Problemstellungen die Ergebnisse anderer integrieren.
- besitzen die Fähigkeit, die eigenen Lösungsergebnisse schriftlich darzulegen und können diese interpretieren.
- können Systeme und Prozesse identifizieren, zergliedern, weiterentwickeln und vorgegebene Bewertungsmaßstäbe unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Randbedingungen anlegen.

**Anmerkungen:** Keine

**SP 44: Technische Logistik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2117095	KP	Grundlagen der technischen Logistik (S. 280)	M. Mittwollen, V. Madzharov	4	6	W
2117096	K	Elemente und Systeme der Technischen Logistik (S. 246)	M. Mittwollen, Madzharov	3	4	W
2117097	K	Elemente und Systeme der Technischen Logistik und Projekt (S. 247)	M. Mittwollen, Madzharov	4	6	W
2118087	K	Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik (S. 207)	M. Mittwollen, V. Madzharov	3	4	S
2118088	K	Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik und Projekt (S. 208)	M. Mittwollen, Madzharov	4	6	S
2117500	E	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 248)	M. Braun, F. Schönung	2	4	W
2118183	EM	IT-Grundlagen der Logistik (S. 304)	F. Thomas	2	4	S
2117061	E	Sicherheitstechnik (S. 389)	H. Kany	2	4	W
2138341	E	Kognitive Automobile Labor (S. 308)	C. Stiller, M. Lauer	3	6	W/S
2118097	E	Lager- und Distributionssysteme (S. 312)	M. Schwab, J. Weiblen	2	4	S
2149667	E	Qualitätsmanagement (S. 372)	G. Lanza	2	4	W
2150904	E	Automatisierte Produktionsanlagen (S. 214)	J. Fleischer	6	8	S
2500005	E	Produktions- und Logistikcontrolling (S. 362)	H. Wlcek	2	3	W
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 425)	C. Stiller, M. Werling	2	4	S
2117051	E	Materialfluss in Logistiksystemen (mach und wiwi) (S. 324)	K. Furmans	4	6	W
2117065	E	Sichere Tragwerke der Technischen Logistik (S. 388)	M. Golder, M. Mittwollen	3	5	W

**Bedingungen:** keine

**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- Mathematische Methoden der Dynamik
- Simulation von Produktionssystemen
- Stochastik im Maschinenbau
- Modellierung und Simulation
- Technische Logistik I

**Lernziele:** Die Studierenden können:

- Die grundlegenden Funktionselemente der technischen Logistik beschreiben,
- Die für die Funktionsweise wichtigsten Parameter bestimmen,
- Diese Funktionselemente zur Lösung förder technischer Aufgaben geeignet kombinieren und
- Daraus entstandene förder technische Anlagen beurteilen.

**Anmerkungen:** Wurde LV 2117095 (Grundlagen der Technischen Logistik) (KP) bereits anderweitig (z.B. als WP) belegt und erfolgreich geprüft, kann eine andere LV aus dem Kernbereich gewählt werden.

**SP 50: Bahnsystemtechnik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2115919	KP	Bahnsystemtechnik (S. 218)	P. Gratzfeld	2	4	W/S
2115996	KP	Schienenfahrzeugtechnik (S. 381)	P. Gratzfeld	2	4	W/S
2115995	E	Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau (S. 369)	P. Gratzfeld	2	4	W/S
2114914	E	Die Eisenbahn im Verkehrsmarkt (S. 234)	P. Gratzfeld	2	4	S
2114346	E	Elektrische Schienenfahrzeuge (S. 245)	P. Gratzfeld	2	4	S
2113102	E	Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe (S. 261)	F. Henning	2	4	W
2114053	E	Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung (S. 266)	F. Henning	2	4	S
2138340	E	Fahrzeugsehen (S. 265)	C. Stiller, M. Lauer	3	6	S
2162256	E	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 374)	C. Proppe	2	4	S
2161217	E (P)	Softwaretools der Mechatronik (S. 394)	C. Proppe	2	4	W
2115916	E	Innovationsworkshop: Mobilitätskonzepte für das Jahr 2050 (S. 300)	P. Gratzfeld	2	4	W/S
6234801	E	Betrieb spurgeführter Systeme (S. 222)	E. Hohnecker	2	3	S
6234804	E	Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität von Schienenwegen (S. 224)	E. Hohnecker, Mitarbeiter	2	3	S

**Bedingungen:****Empfehlungen:** keine**Lernziele:**

- Die Studierenden erkennen Zusammenhang und gegenseitige Abhängigkeit von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb in einem Bahnsystem.
- Sie leiten daraus die wesentlichen Anforderungen an ein Schienenfahrzeug ab und bewerten damit Schienenfahrzeugkonzepte.
- Sie lernen die wichtigsten Hauptsysteme eines Schienenfahrzeuges kennen und beurteilen seine Eignung für den jeweiligen Einsatzzweck.
- Je nach Wahl der Ergänzungsfächer lernen die Studierenden weitere wichtige Aspekte eines Bahnsystems kennen.

**Anmerkungen:**

**SP 52: Production Engineering**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
3110041	K	Einführung in die Arbeitswissenschaft (S. 237)	B. Deml	2	4	S
2118092	K	Ausgewählte Kapitel aus der Fertigung (S. 209)	V. Schulze	2	4	S
2150653	K	Basics in Material Handling and Logistics Systems (S. 219)	M. Golder, M. Epp	2	4	S

**Bedingungen:****Empfehlungen:**

**Lernziele:** Die Studierenden erwerben in den grundlagenorientierten Fächern des Schwerpunktes breite und fundierte Kenntnisse der wissenschaftlichen Theorien, Prinzipien und Methoden der Produktionstechnik, um komplexe Produktionssysteme hinsichtlich Fragestellungen von Fertigungs- und Verfahrenstechnik, Förder- und Handhabungstechnik, Informationstechnik sowie Produktionsorganisation und -management bewerten und gestalten zu können. Die Studierenden können nach Abschluss des Schwerpunkts insbesondere

- vorgegebene Planungs- und Auslegungsprobleme auf der Fabrik-, Produktions-, Prozess- und Arbeitsplatzebene analysieren und lösen,
- eine Produktion grundlegend planen und steuern,
- die Qualität und Wirtschaftlichkeit von Produktion, Prozessen und Produkten bewerten und gestalten.

**Anmerkungen:**

**SP 57: Technik des Verbrennungsmotors**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2133123	KP	Technische Grundlagen des Verbrennungsmotors (S. 405)	S. Bernhardt, H. Kubach, J. Pfeil, O. Toedter, U. Wagner	2	5	W
2134137	K	Motorenmesstechnik (S. 342)	S. Bernhardt	2	4	S
2133108	K	Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren (S. 223)	B. Kehrwald, H. Kubach	2	4	W
2134150	K	Abgas- und Schmierölanalyse am Verbrennungsmotor (S. 193)	M. Gohl, H. Kubach	2	4	S
2134001	E/P (P)	Motorenlabor (S. 341)	U. Wagner	2	4	S
2133112	E	Antriebssysteme und Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung (S. 199)	H. Kollmeier	1	2	W
2134138	E	Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren (S. 279)	E. Lox, H. Kubach, O. Deutschmann, J. Grunwaldt	2	4	S
2133132	E	Alternative Antriebe für Automobile (S. 195)	K. Noreikat, H. Kubach	2	4	W
2133125	E	Zündsysteme (S. 442)	O. Toedter	2	4	W

**Bedingungen:****Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

2165512 Wärme- und Stoffübertragung

2165515 Grundlagen der technischen Verbrennung I

**Lernziele:** Nach Abschluss des Schwerpunkts sind die Studierenden in der Lage

- Die Funktionsweise verschiedener Motortypen zu beschreiben und zu erklären
- Herausforderungen bei der Motorenentwicklung zu benennen
- Zusammenhänge zwischen Motorbetrieb, Applikationsparametern und Abgasemissionen zu beschreiben

**Anmerkungen:**

## 6 Lehrveranstaltungen der Schwerpunkte

### 6.1 Alle Lehrveranstaltungen

#### Lehrveranstaltung: Abgas- und Schmierölanalyse am Verbrennungsmotor [2134150]

**Koordinatoren:** M. Gohl, H. Kubach

**Teil folgender Module:** SP 57: Technik des Verbrennungsmotors (S. 192)[SP\_57\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

#### Erfolgskontrolle

Hörschein oder Möglichkeit einer mündlichen Prüfung, Dauer 25 min., keine Hilfsmittel

#### Bedingungen

keine

#### Empfehlungen

Kenntnisse im Bereich Fahrzeug- bzw. Motorentechnik sowie Messtechnik sind von Vorteil.

#### Lernziele

Die Studenten können die Herausforderungen durch aktuelle Emissionsvorschriften bei der Motorenentwicklung darstellen. Sie können die grundlegenden Prinzipien der Messtechniken und die Verfahren zur Analyse von Abgaskomponenten und Bestandteilen von Motorölen benennen und erklären. Hiermit sind sie in der Lage zwischen verschiedenen Methoden für eine Messaufgabe auszuwählen und die Ergebnisse entsprechend zu interpretieren.

#### Inhalt

Die Studenten befassen sich mit dem Einsatz unterschiedlicher Messtechniken im Bereich der Abgas- und Schmierölanalyse. Dabei werden die Funktionsprinzipien der Systeme sowie deren Einsatzgebiete in der Motorenentwicklung vermittelt. Neben einem allgemeinen Überblick über Standard-Applikationen werden aktuelle spezifische Entwicklungs- und Forschungsaktivitäten vorgestellt.

#### Medien

Vorlesung mit Powerpointfolien

#### Literatur

Die Vorlesungsunterlagen werden vor jeder Veranstaltung an die Studenten verteilt.

**Lehrveranstaltung: Adaptive Regelungssysteme [2105012]****Koordinatoren:** J. Matthes, L. Gröll, M. Reischl**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 182)[SP\_18\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich oder schriftlich (bei mehr als 50 Teilnehmern), Dauer: 30 min (mündlich) oder 60 min (schriftlich, auch als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich)

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Mess- und Regelungstechnik

**Lernziele**

Die Studierenden kennen die verschiedenen Typen, die Struktur und die Wirkungsweise adaptiver Regelungssysteme. Sie sind in der Lage, Systemgleichungen experimentell und theoretisch aufzustellen. Durch die Arbeit mit Beispielen sind die Studierenden auf die praktische Anwendung von adaptiven Regelungssystemen vorbereitet.

**Inhalt**

Einführung: Begriffe, Einteilung adaptiver Regelungssysteme, Ziele

Strukturen adaptiver Regelungssysteme: Überblick, parameter-, struktur- und signaladaptive Regelungssysteme, gesteuerte und geregelte ARS, ARS mit Referenz-/Identifikationsmodell, Anwendung

Modellbildung: Verfahren, experimentelle Bedingungen, experimentelle Modellbildung, Identifikationsverfahren für Eingrößen-/Mehrgrößensysteme

Parameteradaptive Regelungssysteme: Definitionen, Entwurfsprinzipien

**Literatur**

W. Weber. Adaptive Regelungssysteme, volume I, II. R. Oldenbourg, München, 1971.

**Lehrveranstaltung: Alternative Antriebe für Automobile [2133132]****Koordinatoren:** K. Noreikat, H. Kubach**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 57: Technik des Verbrennungsmotors (S. 192)[SP\_57\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Siehe Modulvorgabe

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Studierende kann alternative Antriebssysteme und Kraftstoffe benennen und beschreiben. Er kann die Wechselwirkungen der Systeme unter sich und mit Alternative Kraftstoffen erklären.

**Inhalt**

Geschichte, Energiewandlung  
 Gesetzgebung, CO<sub>2</sub>, Kraftstoffverbrauch  
 Alternative Kraftstoffe  
 Innovative Antriebskonzepte  
 Hybridantrieb  
 Plug-In-Hybrid  
 Batterieelektrifahrzeug  
 Brennstoffzellenfahrzeug  
 Gemeinsame Komponenten  
 Infrastruktur  
 Marktsituation

**Lehrveranstaltung: Angewandte Tieftemperaturtechnologie [2158112]****Koordinatoren:** F. Haug**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

keine Hilfsmittel erlaubt

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Kenntnisse im Umfang der Vorlesung Thermodynamik I von Vorteil (aber nicht Bedingung)

**Lernziele**

Die Vorlesung gibt eine Einführung in das interdisziplinäre Fachgebiet Tieftemperaturtechnologie mit Schwerpunkt auf Thermodynamik und Verfahren zur Erzeugung tiefer Temperaturen. Grundlagen werden vertieft mit Rechenbeispielen unter Praxisbezug. Ausgeführte Anlagen werden beschrieben, wobei auch Einrichtungen am europäischen Forschungszentrum CERN als Beispiel dienen. Tieftemperaturtechnologie ist eine verhältnismässig junge Ingenieursdisziplin mit Zukunftspotential und ist unverzichtbar in der Grundlagenforschung, Weltraumtechnik, Medizintechnik, Industrie, Supraleitung, in Grossforschungseinrichtungen.

**Inhalt**

1. Einführung, Bedeutung der Tieftemperaturtechnologie
2. Das Forschungszentrum CERN
3. Physikalisch-thermische Grundlagen
4. Tieftemperatureigenschaften von Materialien
5. Kältemittel
6. Thermische Isolation, Lagerung und Transfer von Fluiden
7. Hauptsätze der Thermodynamik
8. Kreisprozesse und Verfahren der Kälteerzeugung
9. Kälteanlagen und Komponenten
10. Messtechnik, Automatisierung
11. Ausgeführte Tieftemperaturanlagen, u.a. am CERN.
12. Kleinkühler
13. Erzeugung extrem tiefer Temperaturen

**Literatur**

1. Technische Thermodynamik, beliebig
2. Tieftemperaturtechnologie, H. Frey und R. Haefler, VDI-Verlag, 1981
3. Handbook of Cryogenic Engineering, J. Weisend II, Verlag Taylor&Francis, 1998

## Lehrveranstaltung: Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung [2145181]

**Koordinatoren:** A. Albers, B. Lorentz

**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Ziel der Vorlesung ist, anhand von Beispielen aus der Automobilindustrie, die Vielfalt der Tribologie und die Besonderheiten der geschmierten Wirkpartner zu diskutieren.

Die Studierenden sind in der Lage ...

- das tribologische System zu definieren.
- ein tribologisches System zu gestalten.
- Verschleiß- bzw. Beschädigungseffekten zu erörtern.
- Messtechnik, zur Untersuchung eines tribologischen Systems, zu erklären.
- Grenzen von einem tribologischen System aufzuzeigen.

### Inhalt

Reibung, Verschleiß, Verschleißprüfung  
 Schmiermittel (Öle, Fette, Festschmierstoffe)  
 Hydrodynamische und elasto-hydrodynamische Schmierung  
 Tribologische Auslegung der Kontaktpartner  
 Messtechnik in geschmierten Kontakten  
 Schadensfälle und deren Vermeidung  
 Oberflächenschutzschichten  
 Gleitlager, Wälzlager  
 Zahnradpaarungen, Getriebe

### Literatur

Vorlesungsfolien werden im Ilias veröffentlicht.

**Lehrveranstaltung: Antriebsstrang mobiler Arbeitsmaschinen [2113077]**

**Koordinatoren:** M. Geimer, M. Scherer, D. Engelmann  
**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

- Allgemeine Grundlagen des Maschinenbaus
- Grundkenntnisse Hydraulik
- Interesse an mobilen Arbeitsmaschinen

**Lernziele**

Alle Aspekte und Komponenten, die für den Antriebsstrang einer mobilen Arbeitsmaschine relevant sind, kennenlernen sowie den Aufbau unterschiedlicher Antriebsstränge. Das Zusammenspiel und die Wechselwirkung der Komponenten im System in Grundzügen kennen und verstehen.

**Inhalt**

Innerhalb dieser Vorlesung sollen die Variationsmöglichkeiten der Fahrtriebsstränge von mobilen Arbeitsmaschinen vorgestellt und diskutiert werden. Die Schwerpunkte der Vorlesung sind wie folgt:

- Vertiefen der bisherigen Grundlagen
- Mechanische Getriebe
- Hydrodynamische Wandler
- Hydrostatische Antriebe
- Leistungsverzweigte Getriebe
- Elektrische Antriebe
- Hybridantriebe
- Achsen
- Terramechanik (Rad-Boden Effekte)

**Medien**

Beamer-Präsentation

**Literatur**

Foliensatz zur Vorlesung downloadbar über ILIAS  
 Literaturhinweise in der Vorlesung

## Lehrveranstaltung: Antriebssysteme und Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung [2133112]

**Koordinatoren:** H. Kollmeier

**Teil folgender Module:** SP 57: Technik des Verbrennungsmotors (S. 192)[SP\_57\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer 30 min., keine Hilfsmittel

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Verbrennungsmotoren A

### Lernziele

Der Student hat einen Überblick über Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung von Antriebssystemen. Er versteht die Grundlagen der Abgasenergierückgewinnung und kennt die hierfür erforderliche Technologie. Er hat einen Überblick über Systeme zur Speicherung von elektrischer Energie, Wärmeenergie und mechanischer Energie. Der Student versteht die technischen Zusammenhänge bei kombinierten Antrieben aus Verbrennungsmotor und Elektromotor-/generator. Der Student versteht die Notwendigkeit von Leichtbauweisen und kennt die werkstofftechnischen Grundlagen hierfür.

### Inhalt

Die Studenten befassen sich mit Antriebssystemen und Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung und bekommen dabei einen Überblick vermittelt über den Energiebedarf von stationären und mobilen Antriebssystemen sowie die Möglichkeit zur Effizienzsteigerung durch Speichersysteme, Systeme zur Energierückgewinnung und auch Leichtbaukonzepte. Es werden auch Gesamtsysteme zur Effizienzsteigerung wie Kraft-Wärme-Kopplungs-Systeme und hybride Antriebssysteme betrachtet.

### Medien

Vorlesung mit Powerpointfolien

### Literatur

Vorlesungsfolien als Download

### Anmerkungen

keine

**Lehrveranstaltung: Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik [2146180]****Koordinatoren:** A. Albers, S. Ott**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Prüfungsart wird gemäß der Prüfungsordnung zu Vorlesungsbeginn angekündigt.

Schriftliche Prüfung: 60 min Prüfungsdauer

Mündliche Prüfung: 20 min Prüfungsdauer

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme

**Lernziele**

Der Student erwirbt die grundlegenden Kompetenzen, die ein zukünftiger Fahrzeugentwickler zum Design energieeffizienter und gleichzeitig komfortabel fahrbarer Antriebssystemlösungen benötigt.

**Inhalt**

System Antriebsstrang

System Fahrer

System Umgebung

Systemkomponenten

Entwicklungsprozess

**Literatur**

Kirchner, E.; "Leistungsübertragung in Fahrzeuggetrieben: Grundlagen der Auslegung, Entwicklung und Validierung von Fahrzeuggetrieben und deren Komponenten", Springer Verlag Berlin Heidelberg 2007

Naunheimer, H.; "Fahrzeuggetriebe: Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion", Springer Verlag Berlin Heidelberg 2007

**Lehrveranstaltung: Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme [2145150]****Koordinatoren:** A. Albers, S. Ott**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Prüfungsart wird gemäß der Prüfungsordnung zu Vorlesungsbeginn angekündigt.

Schriftliche Prüfung: 60 min Prüfungsdauer

Mündliche Prüfung: 20 min Prüfungsdauer

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme

**Lernziele**

Der Student erwirbt die grundlegenden Kompetenzen, die ein zukünftiger Antriebstrangentwickler zum Design energieeffizienter und sicherer Antriebssystemlösungen für das Design von industriellen Antrieben benötigt.

**Inhalt**

System Antriebsstrang

System Bediener

System Umgebung

Systemkomponenten

Entwicklungsprozess

**Literatur**

VDI-2241: "Schaltbare fremdbetätigte Reibkupplungen und -bremsen", VDI Verlag GmbH, Düsseldorf

Geilker, U.: "Industriekupplungen - Funktion, Auslegung, Anwendung", Die Bibliothek der Technik, Band 178, Verlag moderne industrie, 1999

## Lehrveranstaltung: Arbeitswissenschaft I: Ergonomie [2109035]

**Koordinatoren:** B. Deml  
**Teil folgender Module:** SP 38: Produktionssysteme (S. 188)[SP\_38\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

**Kernfach:** mündliche Prüfung  
**Ergänzungsfach:** mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)  
**Wahlpflichtfach:** schriftliche Prüfung (60 Minuten)  
**Wahlfach:** mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen im Bereich der Ergonomie:

- Sie können Arbeitsplätze hinsichtlich kognitiver, physiologischer, anthropometrischer und sicherheitstechnischer Aspekte ergonomisch gestalten.
- Ebenso kennen sie physikalische und psychophysische Grundlagen (z. B. Lärm, Beleuchtung, Klima) im Bereich der Arbeitsumweltgestaltung.
- Die Studierenden sind zudem in der Lage, Arbeitsplätze arbeitswirtschaftlich zu bewerten, indem sie wesentliche Methoden des Zeitstudiums und der Entgeltfindung kennen und anwenden können.
- Schließlich erwerben sie auch einen ersten, überblickhaften Einblick in das deutsche Arbeitsrecht und die Organisation der überbetrieblichen Interessensvertretung.

Darüber hinaus lernen die Teilnehmer wesentliche Methoden der verhaltenswissenschaftlichen Datenerhebung (z. B. Eyetracking, EKG, Dual-Task-Paradigma) kennen.

### Inhalt

1. Grundlagen menschlicher Arbeit
2. Verhaltenswissenschaftliche Datenerhebung
3. Arbeitsplatzgestaltung
4. Arbeitsumweltgestaltung
5. Arbeitswirtschaft
6. Arbeitsrecht und Interessensvertretung

### Literatur

Die Kursmaterialien stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

**Lehrveranstaltung: Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation [2109036]**

**Koordinatoren:** B. Deml  
**Teil folgender Module:** SP 38: Produktionssysteme (S. 188)[SP\_38\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

**Kernfach:** mündliche Prüfung  
**Ergänzungsfach:** mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)  
**Wahlfach Wirtschaft/Recht:** schriftliche Prüfung (60 Minuten)  
**Wahlfach:** mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden erwerben einen ersten Einblick in empirische Forschungsmethoden (z. B. Experimentaldesign, statistische Datenauswertung). Darüber hinaus erwerben sie vor allem grundlegendes Wissen im Bereich der Arbeitsorganisation:

- *Organisationsebene.* Im Rahmen des Moduls erwerben die Studierenden auch grundlegendes Wissen im Bereich der Aufbau-, Ablauf- und Produktionsorganisation.
- *Gruppenebene.* Außerdem lernen sie wesentliche Aspekte der betrieblichen Teamarbeit kennen und kennen einschlägige Theorien aus dem Bereich der Interaktion und Kommunikation, der Führung von Mitarbeitern sowie der Arbeitszufriedenheit und -motivation.
- *Individualebene.* Schließlich lernen die Studierenden auch Methoden aus dem Bereich der Personalauswahl, -entwicklung und -beurteilung kennen.

**Inhalt**

1. Grundlagen der Arbeitsorganisation
2. Empirische Forschungsmethoden
3. Individualebene
  - Personalauswahl
  - Personalentwicklung
  - Personalbeurteilung
  - Arbeitszufriedenheit und Arbeitsmotivation
4. Gruppenebene
  - Interaktion und Kommunikation
  - Führung von Mitarbeitern
  - Teamarbeit
5. Organisationsebene
  - Aufbauorganisation
  - Ablauforganisation
  - Produktionsorganisation

**Literatur**

Die Kursmaterialien stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

**Lehrveranstaltung: Atomistische Simulation und Molekulardynamik [2181740]****Koordinatoren:** L. Pastewka, P. Gumbsch**Teil folgender Module:** SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung 30 Minuten

**Bedingungen**

Pflicht: keine

**Empfehlungen**

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde

**Lernziele**

Der/die Studierende kann

- die physikalischen Grundlagen partikelbasierter Simulationsmethoden (z. Bsp. Molekulardynamik) erläutern.
- partikelbasierte Simulationsmethoden anwenden, um Fragestellungen aus der Werkstoffwissenschaft zu bearbeiten.

**Inhalt**

Die Vorlesung gibt eine Einführung in partikelbasierte Simulationsmethoden weitgehend am Beispiel der Molekulardynamik:

1. Einführung
2. Werkstoffphysik
3. MD Basics, Atom-Billard
  - \* Teilchen, Ort, Energie, Kräfte – Paarpotenzial
  - \* Anfangs- und Randbedingungen
  - \* Zeitintegration
4. Algorithmisches
5. Statik, Dynamik, Thermodynamik
6. MD Output
7. Wechselwirkung zwischen Teilchen
  - \* Paarpotenziale – Mehrkörperpotenziale
  - \* Quantenmechanische Prinzipien
  - \* Tight Binding Methoden
  - \* dissipative Partikeldynamik

8. Anwendung von teilchenbasierten Methoden

Übungen (2181741, 2 SWS) dienen zur Ergänzung und Vertiefung des Stoffinhalts der Vorlesung sowie als Forum für ausführliche Rückfragen der Studierenden.

**Literatur**

1. Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Daan Frenkel and Berend Smit (Academic Press, 2001) wie alle guten MD Bücher stark aus dem Bereich der physikalischen Chemie motiviert und auch aus diesem Bereich mit Anwendungsbeispielen gefüllt, trotzdem für mich das beste Buch zum Thema!
2. Computer simulation of liquids, M. P. Allen and Dominic J. Tildesley (Clarendon Press, Oxford, 1996) Immer noch der Klassiker zu klassischen MD Anwendungen. Weniger stark im Bereich der Nichtgleichgewichts-MD.

**Lehrveranstaltung: Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe [2194643]****Koordinatoren:** S. Ulrich**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Vermittlung des grundlegenden Verständnisses des Aufbaus verschleißfester Werkstoffe, der Zusammenhänge zwischen Konstitution, Eigenschaften und Verhalten, der Prinzipien zur Erhöhung von Härte und Zähigkeit sowie der Charakteristiken der verschiedenen Gruppen der verschleißfesten Materialien.

**Inhalt**

Einführung

Werkstoffe und Verschleiß

Unlegierte und legierte Werkzeugstähle

Schnellarbeitsstähle

Stellite und Hartlegierungen

Hartstoffe

Hartmetalle

Schneidkeramik

Superharte Materialien

Neueste Entwicklungen

**Literatur**

Laska, R. Felsch, C.: Werkstoffkunde für Ingenieure, Vieweg Verlag, Braunschweig, 1981

Schedler, W.: Hartmetall für den Praktiker, VDI-Verlage, Düsseldorf, 1988

Schneider, J.: Schneidkeramik, Verlag moderne Industrie, Landsberg am Lech, 1995

Kopien der Abbildungen und Tabellen werden verteilt

**Lehrveranstaltung: Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten [2177601]****Koordinatoren:** S. Ulrich**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Vermittlung des Basiswissens im Bereich des Oberflächen-Engineerings, des Verständnisses der Zusammenhänge zwischen Aufbau, Eigenschaften und Verhalten von Schutzschichten sowie des Verständnisses der vielfältigen Methoden zur Modifizierung, Beschichtung und Charakterisierung von Oberflächen.

**Inhalt**

Einführung und Übersicht

Konzepte zur Oberflächenmodifizierung

Schichtkonzepte

Schichtmaterialien

Verfahren zur Oberflächenmodifizierung

Verfahren zur Schichtaufbringung

Methoden zur Charakterisierung der Schichten und Stoffverbunde

Stand der industriellen Werkzeug- und Bauteilbeschichtung

Neueste Entwicklungen der Beschichtungstechnologie

**Literatur**

Bach, F.-W.: Modern Surface Technology, Wiley-VCH, Weinheim, 2006

Abbildungen und Tabellen werden verteilt

**Lehrveranstaltung: Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik [2118087]****Koordinatoren:** M. Mittwollen, V. Madzharov**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 189)[SP\_44\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

GTL/ESTL soll vorher gehört worden sein, Wissen aus GTL wird vorausgesetzt

**Lernziele**

Die Studierenden können:

- das dynamische Verhalten von fördertechnischen Einrichtungen modellieren, darauf aufbauend das dynamische Verhalten berechnen und
- diese Vorgehensweise selbstständig auf weitere, verschiedenartige fördertechnischen Einrichtungen übertragen und
- das erworbene Wissen mit fachkundigen Personen diskutieren.

**Inhalt**

Aufbau und Gestaltung von Maschinen der Intralogistik // statisches und dynamisches Verhalten // betriebliche Eigenschaften und Besonderheiten // Besuch reales Intralogistiksystem

In den Übungen: Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten

**Medien**

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

**Literatur**

Empfehlungen in der Vorlesung

## Lehrveranstaltung: Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik und Projekt [2118088]

**Koordinatoren:** M. Mittwollen, Madzharov

**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 189)[SP\_44\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Vorlesung: nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich  
(zählt zwei Drittel)

Projekt: Präsentation, benotet, (zählt ein Drittel)

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

GTL/ESTL soll vorher gehört worden sein, Wissen aus GTL/ESTL wird vorausgesetzt

### Lernziele

Die Studierenden können:

- das dynamische Verhalten von fördertechnischen Einrichtungen modellieren, darauf aufbauend das dynamische Verhalten berechnen und
- diese Vorgehensweise selbstständig auf weitere, verschiedenartige fördertechnischen Einrichtungen übertragen,
- das erworbene Wissen mit fachkundigen Personen diskutieren und
- reale Systeme beurteilen und dies vor einer fachkundigen Person vertreten.

### Inhalt

Aufbau und Gestaltung von Maschinen der Intralogistik // statisches und dynamisches Verhalten // betriebliche Eigenschaften und Besonderheiten // Besuch reales Intralogistiksystem // selbständig angefertigte Projektarbeit  
In den Übungen: Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten  
Eine selbständige Projektarbeit anfertigen, die das Themengebiet vertieft.

### Medien

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

### Literatur

Empfehlungen in der Vorlesung

## Lehrveranstaltung: Ausgewählte Kapitel aus der Fertigung [2118092]

**Koordinatoren:** V. Schulze

**Teil folgender Module:** SP 52: Production Engineering (S. 191)[SP\_52\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Keine

### Lernziele

Die Studierenden ...

- sind fähig, die verschiedenen Fertigungsverfahren anzugeben und voneinander abzugrenzen.
- können die Fertigungsverfahren ihrer grundlegenden Funktionsweise nach den Hauptgruppen zuordnen.
- können die Eigenschaften, Aufgaben und Anwendungsbereiche einzelner Fertigungsprozesse erläutern.
- können die Verfahren für gegebene Anwendungen unter technischen Gesichtspunkten beurteilen.

### Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es, die Fertigungstechnik im Rahmen der Produktionstechnik einzuordnen, einen Überblick über die Verfahren der Fertigungstechnik zu geben und ein erstes Prozesswissen der gängigen Verfahren aufzubauen. Dazu werden im Rahmen der Vorlesung fertigungstechnische Grundlagen vermittelt und die Fertigungsverfahren entsprechend ihrer Hauptgruppen sowohl unter technischen als auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten behandelt.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Qualitätsregelung
- Urformen (Gießen, Kunststofftechnik, Sintern, generative Fertigungsverfahren)
- Umformen (Blech-, Massivumformung, Kunststofftechnik)
- Trennen (Spanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide, Zerteilen, Abtragen)
- Fügen
- Beschichten
- Wärme- und Oberflächenbehandlung

### Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

### Literatur

Vorlesungsskript

### Anmerkungen

Keine

## Lehrveranstaltung: Ausgewählte Kapitel der Systemintegration für Mikro- und Nanotechnik [2105031]

**Koordinatoren:** U. Gengenbach, L. Koker, I. Sieber  
**Teil folgender Module:** SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündlich  
 Dauer: 30min

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden. . . :

- haben ein Grundverständnis zur Modellierung mittels Analogiebildung
- kennen die Grundlagen der Modellbildung und Simulation beim Entwurf mechanischer, optischer und fluidischer Subsysteme
- können die Notwendigkeit einer domänenübergreifenden Simulation beurteilen.
- verstehen Herausforderungen bei der Entwicklung von aktiven Implantaten
- haben Überblick über verschiedene aktive Implantate und deren Einsatzgebiete
- kennen Lösungsansätze für Systemintegration und Packaging von aktiven Implantaten
- lernen verschiedene Testverfahren mit Schwerpunkt auf Dichtigkeit kennen
- haben einen Überblick über Verfahren zur Integration von mikrooptischen und mikrofluidischen Subsystemen
- gewinnen einen Einblick in technische Anwendungen von Self-Assembly-Verfahren

### Inhalt

- Einführung in die Rolle der Systemintegration im Produktentwicklungsprozess
- Vereinfachte Modellierung und Analogiebildung beim Systementwurf
- Einführung in Modellbildung und Simulation beim Systementwurf
- Mechanische Simulation
- Optische Simulation
- Fluidische Simulation
- Kopplung von Simulationswerkzeugen
- Anforderungen an die Systemintegration von aktiven Implantaten
- Aufbau von aktiven Implantaten
- Lösungsansätze zur Systemintegration von aktiven Implantaten
- Testverfahren (Hermetizität, Alterung etc.)
- Mikrooptische Subsysteme
- Mikrofluidische Subsysteme
- Self assembly als Integrationsverfahren in Mikro- und Nanodimensionen

**Lehrveranstaltung: Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (Projektarbeit) [22527]****Koordinatoren:** N. Zarzalis**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle**

Es wird die Leistung der Gruppe und jedes einzelnen Studierenden beurteilt. Die Instrumente zur Beurteilung der Gruppe sind die Präsentationen des Arbeitsfortschritts und die Abschlussdokumentation des Projektes. Bei der Abschlusspräsentation werden die Studierenden auch einzeln befragt, damit der Aufgabensteller den Wissensstand jedes einzelnen Studierenden beurteilen kann.

**Bedingungen**

Thermodynamik, Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung, Konstruktion.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden lernen als Gruppe zu arbeiten. Sie erarbeiten selbständig einen realisierbaren Plan und erfüllen diesen. Durch die zahlreichen Präsentationen des Arbeitsfortschritts wird das Präsentieren der erzielten Ergebnisse geübt. Darüber hinaus lernt der Studierende das angeeignete Grundwissen anzuwenden. Er erkennt dabei, dass er durch die Aneignung der Methodik in den unterschiedlichen Grundlagenfächern jede ingenieurmäßige Fragestellung durch das Heranziehen der relevanten Literatur bearbeiten kann

**Inhalt**

Ausgehend von den geometrischen Randbedingungen und den Leistungsdaten eines Triebwerkes wird die Brennkammer ausgelegt. Die Aufgabe, d.h. Geometrie und Leistungsdaten, kann von einem Industriepartner vorgegeben werden.

Vorgehensweise:

In vier Vorlesungsdoppelstunden werden zuerst die theoretischen Grundlagen erläutert. Diese bestehen aus der Beschreibung und Funktionsweise des Triebwerkes und der speziellen Aufgabe und Funktionsweise der Brennkammer. Danach werden die Aufgaben innerhalb der Gruppe verteilt. Die Aufgaben bestehen aus

- Konstruktion
- Aerodynamik
- Wärmetechnik/ Materialwahl
- Temperaturverteilung, Emissionen

Nach einer Diskussion über die Vorgehensweise bei der Auslegung und Festlegung der Schnittstellen wird ein Projektleiter bestimmt. Dessen erste Aufgabe ist die Erstellung eines Zeitplanes, der anschließend mit dem Team diskutiert und abgestimmt wird. Der Zeitplan ist sehr klar strukturiert, um anhand des Zeitplans den Arbeitsfortschritt kontrollieren zu können. Im Zeitplan sollen Treffen vereinbart werden, in welchen der Arbeitsfortschritt der Gruppe vorgestellt wird. Hierbei soll der Aufgabensteller präsent sein, um den Arbeitsfortschritt wahrzunehmen und eventuelle Korrekturen einzuleiten.

Der Abschluss des Projektes bildet eine Präsentation der Arbeit mit allen Beteiligten. Durch die Befragung beurteilt der Aufgabensteller das Erkenntnisniveau der einzelnen Studierenden und die gesamte Gruppenleistung. Die genannten Faktoren werden für die Notenbildung herangezogen. Die Gruppenleistung wird mit 70% und das Erkenntnisniveau des einzelnen Studenten mit 30% gewichtet.

Wird die Aufgabe von der Industrie gestellt, so beinhaltet die Projektarbeit auch die Besichtigung des Industriepartners gegen Ende der Projektarbeit mit einer Präsentation der bis zu diesem Zeitpunkt erfolgten Auslegung.

**Anmerkungen**

Keine.

## Lehrveranstaltung: Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen [2113079]

**Koordinatoren:** M. Geimer, J. Siebert

**Teil folgender Module:** SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Semesterbegleitende Hausarbeit in Kleingruppen + mündliche Prüfung

Die mündliche Prüfung wird in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters abgelegt. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Die Anzahl Teilnehmer ist begrenzt. Eine vorherige Anmeldung ist erforderlich, die Details werden auf den Webseiten des *Instituts für Fahrzeugsystemtechnik | Teilinstitut Mobile Arbeitsmaschinen* angekündigt. Bei zu vielen Interessenten findet eine Auswahl unter allen Interessenten nach Qualifikation statt.

### Empfehlungen

Kenntnisse in Fluidtechnik (WiSe , LV 2114093)

### Lernziele

Die Studierenden sollen lernen:

1. Wie man beim Entwickeln einer mobilen Arbeitsmaschine vorgeht.
2. Wie bisher gelerntes auf ein konkretes Problem angewendet werden kann.
3. Wie eine komplexe Auslegungsaufgabe gegliedert werden kann.
4. Wie Fachwissen unterschiedlicher Vorlesungen zusammengeführt werden kann.

### Inhalt

Radlader und Bagger sind hochgradig spezialisierte mobile Arbeitsmaschinen. Ihre Funktion besteht darin Gut zu lösen und aufzunehmen und in geringer Entfernung wieder abzusetzen/abzuschütten.

Maßgebliche Größe zur Dimensionierung ist der Inhalt der Standardschaufel. Anhand eines Radladers oder Baggers werden in dieser Veranstaltung die wesentlichen Dimensionierungsschritte zur Auslegung durchgearbeitet. Das beinhaltet unter anderem:

- das Festlegen der Größenklasse und Hauptabmaße,
- die Dimensionierung des Antriebsstrangs,
- das Bestimmen der Kinematik der Ausrüstung,
- das Dimensionieren der Arbeitshydraulik sowie
- Festigkeitsberechnungen.

Der gesamte Auslegungs- und Entwurfsprozess dieser Maschinen ist stark geprägt von der Verwendung von Normen und Richtlinien. Auch dieser Aspekt wird behandelt.

Aufgebaut wird auf das Wissen aus den Bereichen Mechanik, Festigkeitslehre, Maschinenelemente, Antriebstechnik und Fluidtechnik.

Die Veranstaltung erfordert eine aktive Teilnahme und kontinuierliche Mitarbeit.

### Literatur

Keine.

### Anmerkungen

Die Veranstaltung wird um interessante Vorträge von Referenten aus der Praxis ergänzt.

**Lehrveranstaltung: Auslegung und Optimierung von Fahrzeuggetrieben [2146208]****Koordinatoren:** H. Faust**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Studenten erwerben das Wissen über ...

- die Funktionsweise von konventionellen Fahrzeugantrieben und Auslegungslasten für die Komponenten.
- Konstruktions- und Funktionsprinzipie der wichtigsten Komponenten von Handschaltgetrieben, Doppelkupplungsgetrieben und Automatgetrieben.
- Komfortrelevante Zusammenhänge und Abhilfemaßnahmen.
- Anforderungen der Hybridisierung und Elektrifizierung der Fahrzeuge und Bewertung der Konzepte auf Systemebene.

**Inhalt**

1. Architekturen – Konventionelle, hybride und elektrische Antriebe
2. Das Getriebe als System im Fahrzeug
3. Komponenten und Leistungsflüsse von Synchrongetrieben
4. Stirnradgetriebe
5. Synchronisation
6. Schaltsysteme für Fahrzeuge mit Handschaltgetriebe
7. Aktuatoren
8. Komfortaspekte bei Handschaltgetrieben
9. Drehmomentwandler
10. Planetensätze
11. Leistungswandlung in Automatikgetrieben
12. Stufenlose Getriebekonzepte
13. Differentiale und Komponenten zur Leistungsverteilung
14. Triebstränge von Nutzfahrzeugen
15. Getriebe und e-Maschinen für die Elektromobilität

## Lehrveranstaltung: Automatisierte Produktionsanlagen [2150904]

**Koordinatoren:** J. Fleischer

**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 189)[SP\_44\_mach], SP 38: Produktionssysteme (S. 188)[SP\_38\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	6	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Keine

### Lernziele

Die Studierenden ...

- sind fähig, ausgeführte automatisierte Produktionsanlagen zu analysieren und ihre Bestandteile zu beschreiben.
- können die an ausgeführten Beispielen umgesetzte Automatisierung von Produktionsanlagen beurteilen und auf neue Problemstellungen anwenden.
- sind in der Lage, die Automatisierungsaufgaben in Produktionsanlagen und die zur Umsetzung erforderlichen Komponenten zu nennen.
- sind fähig, bzgl. einer gegebenen Aufgabenstellung die Projektierung einer automatisierten Produktionsanlage durchzuführen sowie die zur Realisierung erforderlichen Komponenten zu ermitteln.
- können Komponenten aus den Bereichen „Handhabungstechnik“, „Industrierobotertechnik“, „Sensorik“ und „Steuerungstechnik“ für einen gegebenen Anwendungsfall berechnen und auswählen.
- sind in der Lage, unterschiedliche Konzepte für Mehrmaschinensysteme zu vergleichen und für einen gegebenen Anwendungsfall geeignet auszuwählen.

### Inhalt

Die Vorlesung gibt einen Überblick über den Aufbau und die Funktionsweise von automatisierten Produktionsanlagen. In einem Grundlagenkapitel werden die grundlegenden Elemente zur Realisierung automatisierter Produktionsanlagen vermittelt. Hierunter fallen:

- Antriebs- und Steuerungstechnik
- Handhabungstechnik zur Handhabung von Werkstücken und Werkzeugen
- Industrierobotertechnik
- Qualitätssicherung in automatisierten Produktionsanlagen
- Automaten, Zellen; Zentren und Systeme zur Fertigung und Montage
- Strukturen von Mehrmaschinensystemen
- Projektierung von automatisierten Produktionsanlagen

Im zweiten Teil der Vorlesung werden die vermittelten Grundlagen anhand praktisch ausgeführter Produktionsprozesse zur Herstellung von Komponenten im Automobilbau (Karosserie und Antriebstechnik) verdeutlicht und die automatisierten Produktionsanlagen zur Herstellung dieser Komponenten analysiert.

Im Bereich der KFZ-Antriebstechnik wird sowohl der automatisierte Produktionsprozess zur Herstellung des konventionellen Verbrennungsmotors als auch der automatisierte Produktionsprozess zur Herstellung des zukünftigen Elektro-Antriebsstranges im KFZ (Elektromotor und Batterie) betrachtet. Im Bereich des Karosseriebaus liegt der Fokus auf der Analyse der Prozesskette zur automatisierten Herstellung konventioneller Blech-Karosseriebauteile sowie zur automatisierten Herstellung von Karosseriebauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen.

Innerhalb von Übungen werden die Inhalte aus der Vorlesung vertieft und auf konkrete Problem- und Aufgabenstellungen angewendet.

**Medien**

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

**Literatur**

Vorlesungsskript

**Anmerkungen**

Keine

## Lehrveranstaltung: Automatisierungssysteme [2106005]

**Koordinatoren:** M. Kaufmann  
**Teil folgender Module:** SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich, als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik

### Lernziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise, zum Aufbau, den Komponenten und zur Entwicklung industrieller Automatisierungssysteme.

### Inhalt

- Einführung: Begriffe, Beispiele, Anforderungen
- Industrielle Prozesse:  
Prozessarten, Prozesszustände
- Automatisierungsaufgaben
- Komponenten von Automatisierungssystemen:  
Steuerungsaufgaben, Datenerfassung, Datenausgabegeräte, Speicherprogrammierbare Steuerungen, PC-basierte Steuerungen
- Industrielle Bussysteme:  
Klassifizierung, Topologie, Protokolle, Busse für Automatisierungssysteme
- Engineering:  
Anlagenengineering, Leitanlagenaufbau, Programmierung
- Betriebsmittelanforderungen, Dokumentation, Kennzeichnung
- Zuverlässigkeit und Sicherheit
- Diagnose
- Anwendungsbeispiele

### Literatur

- Gevatter, H.-J., Grünhaupt, U.: Handbuch der Mess- und Regelungstechnik in der Produktion. 2. Auflage, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2006.
- Langmann, R.: Taschenbuch der Automatisierung. München: Fachbuchverlag Leipzig, 2010.
- Strohrmann, G.: Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse: eine Einführung für Ingenieure und Techniker. München, Wien: Oldenbourg-Industrieverlag, 2002.
- Wellenreuther, G., Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS: Theorie und Praxis. 4. Auflage, Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2009.

**Lehrveranstaltung: Automotive Engineering I [2113809]****Koordinatoren:** F. Gauterin, M. Gießler**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	en

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 120 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Prüfung auf Englisch

Kann nicht mit LV Grundlagen der Fahrzeugtechnik I [2113805] kombiniert werden.

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden kennen die Bewegungen und die Kräfte am Fahrzeug und sind vertraut mit aktiver und passiver Sicherheit. Sie haben Kenntnisse über die Wirkungsweise von Motoren und alternativen Antrieben, über die notwendige Kennungswandlung zwischen Motor und Antriebsrädern sowie über die Leistungsübertragung und -verteilung. Sie kennen die für den Antrieb notwendigen Bauteile und beherrschen die Grundlagen, um das komplexe System "Fahrzeug" analysieren, beurteilen und weiterentwickeln zu können.

**Inhalt**

1. Historie und Zukunft des Automobils
2. Fahrmechanik: Fahrwiderstände und Fahrleistungen, Mechanik der Längs- und Querkräfte, passive Sicherheit
3. Antriebsmaschinen: Verbrennungsmotor, alternative Antriebe (z.B. Elektromotor, Brennstoffzelle)
4. Kennungswandler: Kupplungen (z.B. Reibungskupplung, Viskokupplung), Getriebe (z.B. Mechanisches Schaltgetriebe, Strömungsgetriebe)
5. Leistungsübertragung und -verteilung: Wellen, Wellengelenke, Differentiale

**Literatur**

1. Mitschke, M./ Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer-Verlag, Berlin, 2004
2. Braes, H.-H.; Seiffert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg & Sohn Verlag, 2005
3. Gnadler, R.: Skriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik I'

**Lehrveranstaltung: Bahnsystemtechnik [2115919]****Koordinatoren:** P. Gratzfeld**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 190)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Prüfung: mündlich

Dauer: 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden verstehen Zusammenhang und gegenseitige Abhängigkeit von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb in einem Bahnsystem.

Sie können die Eignung der verschiedenen ausgeführten Elemente im Gesamtsystem beurteilen.

Sie leiten daraus die Anforderungen an moderne Schienenfahrzeugkonzepte ab.

**Inhalt**

Einführung: Eisenbahn als System, Geschichte, Netze, Verkehrsentwicklung, wirtschaftliche Bedeutung

Fahrdynamik: Fahrwiderstände, F-v-Diagramm, Fahrspiele

Rad-Schiene-Kontakt: Tragfunktion, Kraftschluss, Führen des Rades

Sicherungstechnik: Zugfolgesicherung, Sicherung von Fahrweegelementen

Bahnstromversorgung: Bahnstromnetze, Bahnstromverteilung, Unterwerke

Schienenfahrzeuge: Definitionen, Einteilungen und Kombinationen

Umweltaspekte: Energie- und Flächenverbrauch, Lärm

**Medien**

Die in der Vorlesung gezeigten Folien stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

**Literatur**

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

**Anmerkungen**

keine

## Lehrveranstaltung: Basics in Material Handling and Logistics Systems [2150653]

**Koordinatoren:** M. Golder, M. Epp  
**Teil folgender Module:** SP 52: Production Engineering (S. 191)[SP\_52\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, 20 Minuten, einmal jährlich nach dem Vorlesungszyklus

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

Die Studierenden können:

- Materialflussprozesse qualitativ und quantitativ beschreiben,
- Materialflusssysteme planen, in einfachen Modellen abbilden und im Hinblick auf ihre Leistungsfähigkeit analysieren,
- Verfahren, um damit Systemkennwerte wie z.B. Grenzdurchsatz, Auslastungsgrad etc. zu ermitteln, anwenden,
- die logistische Aufgaben beschreiben,
- Logistiksysteme aufgabengerecht gestalten,
- Die wesentlichen Einflussgrößen auf den Bullwhip-Faktor bestimmen und
- optimierende Lösungsverfahren anwenden.

### Inhalt

Conveyor Systems

- Basic elements of conveyor systems
- Key figures
- Branching elements
  - continuous/partially-continuous
  - deterministic/stochastic switch
- Integration elements
  - continuous/partially-continuous
  - dispatching rules

Queueing Theory and Production Logistics

- Basic queueing systems
- Distributions
- M|M|1 and M|G|1 model
- Application on production logistics

Distribution Centers and Order Picking

- The location problem
- Distribution centers
- Inventory management
- Order picking

#### Vehicle Routing

- Types of vehicle routing problems
- Linear programming model and graph theoretic model
- Heuristics
- Supporting technologies

#### Optimization of Logistical Networks

- Objectives
- Cooperative strategies
- Supply chain management
- Implementation

#### **Medien**

Präsentationen, Tafelanschrieb, Buch

#### **Literatur**

Literature: Arnold, Dieter; Furmans, Kai : Materialfluss in Logistiksystemen; Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009

#### **Anmerkungen**

keine

**Lehrveranstaltung: Berechnungsmethoden in der Brennverfahrensentwicklung [2133130]****Koordinatoren:** U. Waldenmaier, H. Kubach**Teil folgender Module:** SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung ca. 20 Minuten

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Studierende kann die Anwendungen der behandelten Simulationsprozesse benennen. Er kann die Prozessabläufe beschreiben und die Lösungsansätze für einfache Problemstellungen erklären.

**Inhalt**

Einführung

Arbeitsprozessrechnung

Druckverlaufsanalyse

Gesamtsystembetrachtung

Verbrennungssimulation

weitere CFD Anwendungen

Validierungsmöglichkeiten

**Lehrveranstaltung: Betrieb spurgeführter Systeme [6234801]**

**Koordinatoren:** E. Hohnacker  
**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 190)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Prüfung: mündlich  
 Dauer: 40 Minuten  
 Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Die LV 6234801 - "Betrieb spurgeführter Systeme" wird mit der LV 6234804 - "Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität von Schienenwegen" zusammengeprüft.

**Lernziele**

Die Studierenden erlernen die wesentlichen Grundlagen für die Planung und Sicherung des Eisenbahnbetriebs und lernen im internationalen Vergleich unterschiedliche Betriebs- und Signalsysteme kennen.

**Inhalt**

Betriebssysteme:

Grundlagen, Betriebsverfahren, Internationaler Vergleich der Betriebsarten

Signalsysteme:

Leit- und Sicherungstechnik, Internationaler Vergleich der Bahnsignalisierung

Fahrzeit und Fahrplan:

Grundlagen der Betriebsplanung, Elemente der Fahrplankonstruktion, Fahrzeitrechnungen mit Übungsbeispielen

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Fiedler: Grundlagen der Bahntechnik, Werner Verlag Düsseldorf

Pachl: Systemtechnik des Schienenverkehrs, Teubner-Verlag, Stuttgart

**Anmerkungen**

Erstmaliges Angebot dieser LV im Sommersemester 2013.

**Lehrveranstaltung: Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren [2133108]****Koordinatoren:** B. Kehrwald, H. Kubach**Teil folgender Module:** SP 57: Technik des Verbrennungsmotors (S. 192)[SP\_57\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung, Dauer ca. 25 min., keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studenten können Art, Zusammensetzung und Bedeutung der Betriebsstoffe –Kraftstoffe, Schmierstoffe und Kühlstoffe- als wichtige Komponente im System heutiger Otto- und Diesel-Verbrennungsmotoren sowie ihre Herstellverfahren, ihre wichtigsten Eigenschaften, ihre Normungen und Spezifikationen, sowie die zugehörigen Prüfverfahren. benennen und erklären.

Die Studenten können die erwartete Entwicklung bei konventionellen und alternativen Kraftstoffen unter der Prämisse von weltweiten Emissionsbeschränkungen und Energieeinsparungen darstellen.

**Inhalt**

Einführung /Grundlagen

Kraftstoffe für Otto- und Dieselmotoren

Wasserstoff

Schmierstoffe für Otto- und Dieselmotoren

Kühlstoffe für Verbrennungsmotoren

**Literatur**

Skript

## Lehrveranstaltung: **Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität von Schienenwegen [6234804]**

**Koordinatoren:** E. Hohnecker, Mitarbeiter  
**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 190)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich  
 Dauer: 40 Minuten  
 Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Die LV 6234804 - "Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität von Schienenwegen" wird mit der LV 6234801 - "Betrieb spurgeführter Systeme" zusammengeprüft.

### Lernziele

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der Planung und Sicherung des Eisenbahnbetriebs, in der Einführung und Bewertung neuer Betriebstechniken sowie in der Kapazitätsermittlung und Bemessung von Eisenbahnbetriebsanlagen.

### Inhalt

Besondere Sicherungs- und Stellwerkstechniken:  
 Stellwerksarten, Stellwerkslogik, englisches System, Kaskadenstellwerk, Übungen  
 Fahrzeugortung  
 Automatisches Fahren:  
 Begriffsbestimmung, Funktion, Stand der Technik, Selbsttätig signalgeführtes Triebfahrzeug, Risikoanalysen, Fahrautomaten, Einsatzmöglichkeiten für Fahrautomaten  
 Sicherheitsnachweise:  
 Was heißt sicher? Gesellschaftliche Akzeptanz von Risiken, Rechenverfahren und Akzeptanzkriterien, kleine Baumschule  
 Leistungsfähigkeit und Kapazität:  
 Definition, Methoden, Grundlagen, Ermittlung der Kapazität, Kapazitätserhöhung, Netz 21 der DB AG, Modelle und Verfahren  
 Betrieb und Bemessung von Rangierbahnhöfen:  
 Grundsätze, Knotenpunktsystem, Betrieb und Bemessung

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

Fiedler: Grundlagen der Bahntechnik, Werner Verlag Düsseldorf  
 Pacht: Systemtechnik des Schienenverkehrs, Teubner-Verlag, Stuttgart

### Anmerkungen

Erstmaliges Angebot dieser LV im Sommersemester 2013.

**Lehrveranstaltung: Biomechanik: Design in der Natur und nach der Natur [2181708]****Koordinatoren:** C. Mattheck**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Kolloquium; unbenotet.

**Bedingungen**

Die Anzahl Teilnehmer ist begrenzt. Eine vorherige Anmeldung über ILIAS ist erforderlich; bei zu vielen Interessenten findet eine Auswahl unter allen Interessenten (gemäß SPO) statt.

Vor Anmeldung im SP 26 (MACH) oder SP 04 (MWT) muss die Teilnahme am Seminar bestätigt sein.

**Lernziele**

Die Studierenden können die in der Natur verwirklichten mechanischen Optimierungen benennen und verstehen. Die Studierenden können die daraus abgeleiteten Denkwerkzeuge analysieren und diese für einfache technische Fragestellungen anwenden.

**Inhalt**

- \* Mechanik und Wuchsgesetze der Bäume
- \* Körpersprache der Bäume
- \* Versagenskriterien und Sicherheitsfaktoren
- \* Computersimulation adaptiven Wachstums
- \* Kerben und Schadensfälle
- \* Bauteiloptimierung nach dem Vorbild der Natur
- \* Computerfreie Bauteiloptimierung
- \* Universalformen der Natur
- \* Schubspannungsbomben in Faserverbunden
- \* Optimale Faserverläufe in Natur und Technik
- \* Bäume, Hänge, Deiche, Mauern und Rohrleitungen

**Lehrveranstaltung: BUS-Steuerungen [2114092]****Koordinatoren:** M. Geimer**Teil folgender Module:** SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 182)[SP\_18\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Es werden Grundkenntnisse der Elektrotechnik empfohlen. Programmierkenntnisse sind ebenfalls hilfreich. Die Anzahl Teilnehmer ist begrenzt. Eine vorherige Anmeldung ist erforderlich, die Details werden auf den Webseiten des *Instituts für Fahrzeugsystemtechnik | Teilinstitut Mobile Arbeitsmaschinen* angekündigt. Bei zu vielen Interessenten findet eine Auswahl unter allen Interessenten nach Qualifikation statt.

**Lernziele**

Vermittlung eines Überblicks über die theoretische sowie anwendungsbezogene Funktionsweise verschiedener Bussysteme.

Nach der Teilnahme an der praktisch orientierten Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, sich ein Bild von Kommunikationsstrukturen verschiedener Anwendungen zu machen, einfache Systeme zu entwerfen und den Aufwand zur Programmierung eines Gesamtsystems abzuschätzen.

Hierzu werden in dem praktischen Teil der Vorlesung, mithilfe der Programmierumgebung CoDeSys, IFM-Steuerungen programmiert.

**Inhalt**

- Erlernen der Grundlagen der Datenkommunikation in Netzwerken
- Übersicht über die Funktionsweise aktueller Feldbusse
- Detaillierte Betrachtung der Funktionsweise und Einsatzgebiete von CAN-Bussen
- Praktische Umsetzung des Erlernten durch die Programmierung einer Beispielanwendung (Hardware wird gestellt)

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- Etschberger, K.: Controller Area Network, Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen; München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2002.
- Engels, H.: CAN-Bus - CAN-Bus-Technik einfach, anschaulich und praxisnah dargestellt; Poing: Franzis Verlag, 2002.

**Lehrveranstaltung: CAD-Praktikum CATIA [2123358]****Koordinatoren:** J. Ovtcharova**Teil folgender Module:** SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Praktische Prüfung am Rechner, Dauer 60 min., Hilfsmittel: Skript

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Umgang mit technischen Zeichnungen wird vorausgesetzt.

**Lernziele**

Die Studierenden sind in der Lage:

- selbständig 3D-Geometriemodelle im CAD-System CATIA zu erstellen und aufgrund der erstellten Geometrie Konstruktionszeichnungen zu generieren
- die integrierten CAE-Werkzeugen für FE-Untersuchungen anzuwenden sowie kinematische Simulationen durchzuführen
- mit erweiterten, wissensbasierten Funktionalitäten von CATIA die Geometrieerstellung zu automatisieren und die Wiederverwendbarkeit von Modelle umzusetzen

**Inhalt**

Dem Teilnehmer werden die folgenden Kenntnisse vermittelt:

- Grundlagen zu CATIA wie Benutzeroberfläche, Bedienung etc.
- Erstellung und Bearbeitung unterschiedlicher CAD-Modellarten
- Erzeugung von Basisgeometrien und Einzelteilen
- Erstellung von Einzelteilzeichnungen
- Integration von Teillösungen in Baugruppen
- Arbeiten mit Constraints
- Festigkeitsuntersuchung mit FEM
- Kinematische Simulation mit DMU
- Umgang mit CATIA Knowledgeware

**Literatur**

Praktikumskript

**Anmerkungen**

Für das Praktikum besteht Anwesenheitspflicht.

**Lehrveranstaltung: CAD-Praktikum NX [2123357]****Koordinatoren:** J. Ovtcharova**Teil folgender Module:** SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Praktische Prüfung am Rechner, Dauer 60 min., Hilfsmittel: Skript

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Umgang mit technischen Zeichnungen wird vorausgesetzt.

**Lernziele**

Die Studierenden sind in der Lage:

- selbständig 3D-Geometriemodelle im CAD-System NX zu erstellen und aufgrund der erstellten Geometrie Konstruktionszeichnungen zu generieren
- die integrierten CAE-Werkzeugen für FE-Untersuchungen anzuwenden sowie kinematische Simulationen durchzuführen
- mit erweiterten, wissensbasierten Funktionalitäten von NX die Geometrieerstellung zu automatisieren und die Wiederverwendbarkeit von Modelle umzusetzen

**Inhalt**

Dem Teilnehmer werden die folgenden Kenntnisse vermittelt:

- Überblick über den Funktionsumfang
- Einführung in die Arbeitsumgebung von NX
- Grundlagen der 3D-CAD Modellierung
- Feature-basiertes Modellieren
- Freiformflächenmodellierung
- Erstellen von technischen Zeichnungen
- Baugruppenmodellierung
- Finite Elemente Methode (FEM) und Mehrkörpersimulation (MKS) mit NX

**Literatur**

Praktikumsskript

**Anmerkungen**

Für das Praktikum besteht Anwesenheitspflicht.

**Lehrveranstaltung: CAE-Workshop [2147175]****Koordinatoren:** A. Albers, Assistenten**Teil folgender Module:** SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach], SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach], SP 13: Festigkeitslehre / Kontinuumsmechanik (S. 178)[SP\_13\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Abhängig von der Art, wie der CAE-Workshop angerechnet werden soll.

Wahlpflichtfach: schriftlich-praktische Prüfung, Dauer 60 min

Wahlfach: schriftlich-praktische Prüfung, Dauer 45 min

Ergänzungsfach im Schwerpunkt: schriftlich-praktische Prüfung, Dauer 45 min

**Bedingungen**

Anwesenheitspflicht

**Empfehlungen**

Wir empfehlen den Workshop ab dem 5. Semester.

**Lernziele**

Die Studierenden sind fähig ...

- die Einsatzzwecke und Grenzen der numerischen Simulation und Optimierung bei der virtuellen Produktentwicklung zu nennen.
- einfache praxisnahe Aufgaben aus dem Bereich der Finiten Element Analyse und Strukturoptimierung mit industriegebräuchlicher Software zu lösen.
- Ergebnisse einer Simulation oder Optimierung zu hinterfragen und zu bewerten.
- Fehler in einer Simulation oder Optimierung zu identifizieren und zu verbessern.

**Inhalt**

- Einführung in die Finite Elemente Analyse (FEA)
- Spannungs- und Modalanalyse von FE-Modellen unter Nutzung von Abaqus CAE als Preprocessor und Abaqus als Solver.
- Einführung in die Topologie- und Gestaltoptimierung
- Erstellung und Berechnung verschiedener Optimierungsmodelle mit dem Abaqus Optimierungspaket.

**Literatur**

Skript und Kursunterlagen werden in Ilias bereitgestellt.

**Lehrveranstaltung: CFD-Praktikum mit Open Foam [2169459]****Koordinatoren:** R. Koch**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

- Erfolgreiche Lösung der Übungsaufgaben

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

- Grundwissen in
- Strömungslehre
- Vorlesung zur numerischen Strömungsmechanik
- in LINUX

**Lernziele**

Die Studenten können:

- OpenFOAM anwenden
- Gitter in OpenFOAM generieren oder importieren
- Geeignete Randbedingungen bestimmen und definieren
- Numerische Fehler abschätzen und beurteilen
- Turbulenzmodelle bewerten und auswählen
- 2-Phasenströmungen mit geeigneten Modellen simulieren

**Inhalt**

- Einführung in Open Foam
- Gittergenerierung
- Randbedingungen
- Numerische Fehler
- Diskretisierungsverfahren
- Turbulenzmodelle
- 2-Phasenströmung - Spray
- 2-Phasenströmung - Volume of Fluid Methode

**Medien**

- Eine CD mit dem Kursmaterial wird an die Teilnehmer übergeben

**Literatur**

- Dokumentation zu Open Foam
- [www.openfoam.com/docs](http://www.openfoam.com/docs)

### **Anmerkungen**

- Anzahl der Teilnehmer ist beschränkt.
- Hörer der Vorlesung "Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen", Vorl.-Nr. 2169458) haben Vorrang

## Lehrveranstaltung: Computational Intelligence [2105016]

**Koordinatoren:** R. Mikut, W. Jakob, M. Reischl

**Teil folgender Module:** SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 182)[SP\_18\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich oder schriftlich (bei mehr als 40 Teilnehmern),  
Dauer: 30 min (mündlich) oder 60 min (schriftlich)  
Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden können die grundlegenden Methoden der Computational Intelligence (Fuzzy-Logik, Künstliche Neuronale Netze, Evolutionäre Algorithmen) zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen sowohl die wichtigsten mathematischen Methoden als auch den Transfer zu praktischen Anwendungsfällen.

### Inhalt

- Begriff Computational Intelligence, Anwendungsgebiete und -beispiele
- Fuzzy Logik: Fuzzy-Mengen; Fuzzifizierung und Zugehörigkeitsfunktionen; Inferenz: T-Normen und -Konormen, Operatoren, Prämissenauswertung, Aktivierung, Akkumulation; Defuzzifizierung, Reglerstrukturen für Fuzzy-Regler
- Künstliche Neuronale Netze: Biologie neuronaler Netze, Neuronen, Multi-Layer-Perceptrons, Radiale-Basis-Funktionen, Kohonen-Karten, Lernverfahren (Backpropagation, Levenberg-Marquardt)
- Evolutionäre Algorithmen: Basisalgorithmus, Genetische Algorithmen und Evolutionsstrategien, Evolutionärer Algorithmus GLEAM, Einbindung lokaler Suchverfahren, Memetische Algorithmen, Anwendungsbeispiele

### Literatur

Kiendl, H.: Fuzzy Control. Methodenorientiert. Oldenbourg-Verlag, München, 1997

S. Haykin: Neural Networks: A Comprehensive Foundation. Prentice Hall, 1999

Kroll, A. Computational Intelligence: Eine Einführung in Probleme, Methoden und technische Anwendungen Oldenbourg Verlag, 2013

Blume, C, Jakob, W: GLEAM - General Learning Evolutionary Algorithm and Method: ein Evolutionärer Algorithmus und seine Anwendungen. KIT Scientific Publishing, 2009 (PDF frei im Internet)

H.-P. Schwefel: Evolution and Optimum Seeking. New York: John Wiley, 1995

Mikut, R.: Data Mining in der Medizin und Medizintechnik. Universitätsverlag Karlsruhe; 2008 (PDF frei im Internet)

**Lehrveranstaltung: Datenanalyse für Ingenieure [2106014]**

**Koordinatoren:** R. Mikut, M. Reischl, J. Stegmaier  
**Teil folgender Module:** SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 182)[SP\_18\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich oder schriftlich (bei mehr als 40 Teilnehmern),  
 Dauer: 30 min (mündlich) oder 60 min (schriftlich)  
 Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können die Methoden der Datenanalyse zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen sowohl die grundlegenden mathematischen Data-Mining-Methoden zur Analyse von Einzelmerkmalen und Zeitreihen mit Klassifikations-, Cluster- und Regressionsverfahren inkl. einer Auswahl praxisrelevanter Verfahren (Bayes-Klassifikatoren, Support-Vektor-Maschinen, Entscheidungsbäume, Fuzzy-Regelbasen) als auch Einsatzszenarien zur Beherrschung praktischer Problemstellungen (Datenaufbereitung, Validierungen).

**Inhalt**

- Einführung und Motivation
- Begriffe und Definitionen (Arten von mehrdimensionalen Merkmalen - Zeitreihen und Bilder, Einteilung Problemstellungen)
- Einsatzszenario: Problemformulierungen, Merkmalsextraktion, -bewertung, -selektion und -transformation, Distanzmaße, Bayes-Klassifikation, Support-Vektor-Maschinen, Entscheidungsbäume, Cluster-Verfahren, Regression, Validierung
- 14tägige Rechnerübungen und Anwendungen (Software-Übung mit Gait-CAD): Import von Daten, Verschiedene Benchmarkdatensätze, Steuerung Handprothese, Energieprognose
- 2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung

**Literatur**

Vorlesungsunterlagen (ILIAS)  
 Mikut, R.: Data Mining in der Medizin und Medizintechnik. Universitätsverlag Karlsruhe. 2008 (PDF frei im Internet)  
 Backhaus, K.; Erichson, B.; Plinke, W.; Weiber, R.: Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung. Berlin u.a.: Springer. 2000  
 Burges, C.: A Tutorial on Support Vector Machines for Pattern Recognition. Knowledge Discovery and Data Mining 2(2) (1998), S. 121–167  
 Tatsuoka, M. M.: Multivariate Analysis. Macmillan. 1988  
 Mikut, R.; Loose, T.; Burmeister, O.; Braun, S.; Reischl, M.: Dokumentation der MATLAB-Toolbox Gait-CAD. Techn. Ber., Forschungszentrum Karlsruhe GmbH. 2006 (Internet)

**Lehrveranstaltung: Die Eisenbahn im Verkehrsmarkt [2114914]**

**Koordinatoren:** P. Gratzfeld  
**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 190)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Prüfung: mündlich  
 Dauer: 20 Minuten  
 Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden lernen den unternehmerischen Blickwinkel der Eisenbahn im Verkehrsmarkt kennen. Sie verstehen die ordnungs-, verkehrs- sowie finanzpolitischen Rahmenbedingungen und erfassen strategische Handlungsfelder der Eisenbahn in internationaler und intermodaler Perspektive.

**Inhalt**

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über Perspektive, Herausforderungen und Chancen der Eisenbahn im nationalen und europäischen Verkehrsmarkt. Im Einzelnen werden behandelt:

- Einführung und Grundlagen
- Bahnreform
- Deutsche Bahn im Überblick
- Infrastrukturentwicklung
- Eisenbahnregulierung
- Intra- und Intermodaler Wettbewerb
- Verkehrspolitische Handlungsfelder
- Bahn und Umwelt
- Trends im Verkehrsmarkt
- Die Zukunft der Deutschen Bahn, DB 2020
- Integration der Verkehrsträger
- Internationaler Personen- und Güterverkehr

**Medien**

Alle Unterlagen stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zur Verfügung.

**Literatur**

keine

**Anmerkungen**

Termine siehe besondere Ankündigung auf der Homepage des Lehrstuhls für Bahnsystemtechnik [www.bahnsystemtechnik.de](http://www.bahnsystemtechnik.de)

**Lehrveranstaltung: Digitale Regelungen [2137309]****Koordinatoren:** M. Knoop**Teil folgender Module:** SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 182)[SP\_18\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Grundstudium mit abgeschlossenem Vorexamen, Grundvorlesung in Regelungstechnik

**Lernziele**

Die Studierenden werden in die wesentlichen Methoden zur Beschreibung, Analyse und zum Entwurf digitaler Regelungssysteme eingeführt. Ausgangspunkt ist die Zeitdiskretisierung linearer, kontinuierlicher Systemmodelle. Entwurfstechniken im Zustandsraum und im Bildbereich der z-Transformation werden für zeitdiskrete Eingrößensysteme vorgestellt. Zusätzlich werden Strecken mit Totzeit und der Entwurf auf endliche Einstellzeit behandelt.

**Inhalt**

Inhalt

1. Einführung in digitale Regelungen:

Motivation für die digitale Realisierung von Reglern

Grundstruktur digitaler Regelungen

Abtastung und Halteeinrichtung

2. Analyse und Entwurf im Zustandsraum: Zeitdiskretisierung kontinuierlicher Strecken,

Zustandsdifferenzgleichung,

Stabilität - Definition und Kriterien,

Zustandsreglerentwurf durch Eigenwertvorgabe, PI-Zustandsregler, Zustandsbeobachter, Separationstheorem, Strecken mit Totzeit, Entwurf auf endliche Einstellzeit

3. Analyse und Entwurf im Bildbereich der z-Transformation:

z-Transformation, Definition und Rechenregeln Beschreibung des Regelkreises im Bildbereich

Stabilitätskriterien im Bildbereich

Reglerentwurf mit dem Wurzelortskurvenverfahren

Übertragung zeitkontinuierlicher Regler in zeitdiskrete Regler

**Literatur**

- Lunze, J.: Regelungstechnik 2 - Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, 8. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2014
- Unbehauen, H.: Regelungstechnik, Band 2: Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme. 8. Auflage, Vieweg Verlag, Braunschweig 2000
- Föllinger, O.: Lineare Abtastsysteme. 4. Auflage, R. Oldenbourg Verlag, München Wien 1990
- Ogata, K.: Discrete-Time Control Systems. 2nd edition, Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1994
- Ackermann, J.: Abtastregelung, Band I, Analyse und Synthese. 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1988

## Lehrveranstaltung: Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang [2163111]

**Koordinatoren:** A. Fidlin

**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	4	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Min. (Wahlfach)

20 Min. (Hauptfach)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme

Maschinendynamik

Technische Schwingungslehre

### Lernziele

- Erwerben der Kompetenzen im Bereich dynamischer Modellierung vom KFZ-Antriebsstrang inclusive wesentlicher Komponenten, Fahrsituationen und Anforderungen

### Inhalt

- Hauptkomponenten eines KFZ-Antriebsstrangs und ihre Modelle
- Typische Fahrmanöver
- Problembezogene Modelle für einzelne Fahrsituationen
- Gesamtsystem: Betrachtung und Optimierung vom Antriebsstrang in Bezug auf dynamisches Verhalten

### Literatur

- Dresig H. Schwingungen mechanischer Antriebssysteme, 2. Auflage, Springer, 2006
- Pfeiffer F., Mechanical System Dynamics, Springer, 2008
- Laschet A., Simulation von Antriebssystemen: Modellbildung der Schwingungssysteme und Beispiele aus der Antriebstechnik, Springer, 1988

## Lehrveranstaltung: Einführung in die Arbeitswissenschaft [3110041]

**Koordinatoren:** B. Deml  
**Teil folgender Module:** SP 52: Production Engineering (S. 191)[SP\_52\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

### Erfolgskontrolle

#### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierende können nach Abschluss der Vorlesung

- Grundlagen menschlicher Arbeit einordnen und grundlegende arbeitswissenschaftliche Untersuchungsmethoden anwenden.
- Arbeitsplätze hinsichtlich psychologischer, physiologischer, anthropometrischer, sicherheitstechnischer, organisatorischer und technologischer Aspekte entsprechend den arbeitswissenschaftlichen Zielsetzungen bewerten und gestalten.
- Arbeitsumwelten hinsichtlich Lärm, Beleuchtung, Klima und mechanischer Schwingungen entsprechend den arbeitswissenschaftlichen Zielsetzungen beurteilen und gestalten.
- wesentliche arbeitswirtschaftliche Grundlagen (z. B. Zeitstudium) einordnen und anwenden. Sie können Arbeitsplatzbewertungen durchführen und Entgeltsysteme für Arbeitsplätze ableiten.

arbeitsrechtliche Fragestellungen einordnen und haben einen Überblick über die Organisation der Interessensvertretungen in der deutschen Arbeitswelt

### Inhalt

1. Gegenstand und Ziele der Arbeitswissenschaft
2. Grundlagen menschlicher Arbeit
3. Untersuchungsmethoden menschlicher Arbeit
4. Arbeitsplatzgestaltung
5. Arbeitsumweltgestaltung
6. Arbeitswirtschaft
7. Arbeitsrecht und Organisation der Interessensvertretungen

### Literatur

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

## Lehrveranstaltung: Einführung in die Finite-Elemente-Methode [2162282]

**Koordinatoren:** T. Böhlke

**Teil folgender Module:** SP 13: Festigkeitslehre / Kontinuumsmechanik (S. 178)[SP\_13\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	4	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

je nach Anrechnung gemäß aktueller SO

Hilfsmittel gemäß Ankündigung

Prüfungszulassung aufgrund Testate in den begleitenden Rechnerübungen

### Bedingungen

Über die Vergabe der beschränkten Plätze in den begleitenden Rechnerübungen entscheidet das Institut.

### Empfehlungen

Die Inhalte der Lehrveranstaltungen "Höhere Technische Festigkeitslehre" und "Mathematische Methoden der Festigkeitslehre" werden vorausgesetzt.

### Lernziele

Die Studierenden können

- die im Rahmen der linearen Elastizitätstheorie wichtigsten Tensoroperationen anwenden
- das Anfangs-Randwertproblem der linearen Wärmeleitung analysieren
- das Randwertproblem der linearen Elastostatik analysieren
- die Raumdiskretisierung bei 3D-Problemen beurteilen
- die schwache Form zur Lösung eines Randwertproblems ableiten
- Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme beurteilen
- für eine konkrete Problemstellung geeignete Elementtypen für eine Finite-Elemente-Analyse auswählen
- Fehlerschätzungen für die Ergebnisse einer Finite-Elemente-Analyse beurteilen
- unter Verwendung der Software ABAQUS selbständig Finite-Elemente-Analysen für einfache Problemstellungen durchführen

### Inhalt

- Einführung und Motivation
- Elemente der Tensorrechnung
- Das Anfangs-Randwertproblem der linearen Wärmeleitung
- Das Randwertproblem der linearen Elastostatik
- Raumdiskretisierung bei 3D-Problemen
- Lösung des Randwertproblems der Elastostatik
- Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme
- Elementtypen
- Fehlerschätzung

### Literatur

Vorlesungsskript

Fish, J., Belytschko, T.: A First Course in Finite Elements, Wiley 2007 (enthält eine Einführung in ABAQUS)

**Lehrveranstaltung: Einführung in die Kernenergie [2189903]****Koordinatoren:** X. Cheng**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle****Prüfungsmodus:** Mündlich, 30 Minuten**Bedingungen**

Nicht erforderlich

**Lernziele**

Diese Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und anderer Ingenieurwesen im Bachelor- sowie im Masterstudiengang. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Grundkenntnisse wichtiger Aspekte der Kernenergie.

**Inhalt**

1. Kernreaktion, Kernenergie und ihre Anwendung
2. Physikalische Grundlagen eines Kernreaktors
3. Klassifizierung und Aufbau kerntechnischer Anlagen
4. Materialauswahl in der Kerntechnik
5. Wärmeabfuhr und Sicherheit kerntechnischer Anlagen
6. Brennstoffkreislauf
7. Behandlung von nuklearen Abfällen
8. Strahlung, Abschirmung und biologische Effekte
9. Wirtschaftlichkeit von Kernkraftwerken
10. Technologieentwicklung  
Dazu Übungen im Simulationslabor am IFRT zur Visualisierung von Kernkraftwerken

**Lehrveranstaltung: Einführung in die Mechatronik [2105011]****Koordinatoren:** M. Reischl, M. Lorch**Teil folgender Module:** SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Prüfung, 120 Minuten

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Der Studierende kennt die fachspezifischen Herausforderungen in der interdisziplinären Zusammenarbeit im Rahmen der Mechatronik.

Er ist in der Lage Ursprung, Notwendigkeit und methodische Umsetzung dieser interdisziplinären Zusammenarbeit zu erläutern und kann deren wesentliche Schwierigkeiten benennen, sowie die Besonderheiten der Entwicklung mechatronischer Produkte aus entwicklungsmethodischer Sicht erläutern.

Der Studierende hat grundlegende Kenntnisse zu Grundlagen der Modellbildung mechanischer, pneumatischer, hydraulischer und elektrischer Teilsysteme, sowie geeigneter Optimierungsstrategien.

Der Studierende kennt den Unterschied des Systembegriffs in der Mechatronik im Vergleich zu rein maschinenbaulichen Systemen.

**Inhalt**

- Einleitung
- Aufbau mechatronischer Systeme
- Sensoren und Aktoren
- Messwertverarbeitung
- Modellierung mechatronischer Systeme
- Steuerung und Regelung mechatronischer Systeme
- Informationsverarbeitung in der Mechatronik

**Literatur**

- H. Czichos. Mechatronik. Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme. Vieweg, 2006.
- O. Föllinger. Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. Hüthig, 1994.
- J. Hartung. Statistik: Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik. Oldenbourg, 2009.
- R. Isermann. Mechatronische Systeme: Grundlagen. Springer, 1999.
- W. Roddeck. Einführung in die Mechatronik. Teubner, 2012.

**Lehrveranstaltung: Einführung in die Mehrkörperdynamik [2162235]****Koordinatoren:** W. Seemann**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche oder mündliche Prüfung.

Bekanntgabe der Form: 6 Wochen vor Prüfungstermin durch Aushang.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studenten kennen verschiedene Methoden, um die Lage und Orientierung von starren Körpern zu beschreiben. Sie erkennen, dass bei der Integration der kinematischen Differentialgleichungen Singularitäten auftreten können, die z.B. bei der Verwendung von Euler-Parametern vermieden werden können. Sowohl holonome wie auch nichtholonome Zwangsbedingungen und ihre Auswirkung auf die Struktur der sich ergebenden Differentialgleichungen werden beherrscht. Die Beschreibung der kinematischen Größen in verschiedenen Bezugssystemen bereitet den Studenten keine Schwierigkeit. Allgemeine, bezugssystemunabhängige Formulierung des Dralls bereiten keine Schwierigkeit. Mehrere Verfahren zur Herleitung der Bewegungsgleichungen können angewandt werden, insbesondere auch bei nichtholonomen Systemen. Die prinzipielle Lösung der Bewegungsgleichungen mit Hilfe numerischer Integration ist verstanden.

**Inhalt**

Mehrkörpersysteme und ihre technische Bedeutung, Kinematik des einzelnen starren Körpers, Drehmatrizen, Winkelgeschwindigkeiten, Ableitungen in verschiedenen Bezugssystemen, Relativmechanik, holonome und nichtholonome Bindungsgleichungen für geschlossene kinematische Ketten, Newton-Eulersche Gleichungen, Prinzip von d'Alembert, Prinzip der virtuellen Leistung, Lagrangesche Gleichungen, Kanescher Formalismus, Struktur der Bewegungsgleichungen

**Literatur**

Wittenburg, J.: Dynamics of Systems of Rigid Bodies, Teubner Verlag, 1977

Roberson, R. E., Schwertassek, R.: Dynamics of Multibody Systems, Springer-Verlag, 1988

de Jal'on, J. G., Bayo, E.: Kinematik and Dynamic Simulation of Multibody Systems.

Kane, T.: Dynamics of rigid bodies.

**Lehrveranstaltung: Einführung in die numerische Strömungstechnik [2157444]**

**Koordinatoren:** B. Pritz  
**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Praktikumschein

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse in:

- Numerische Methoden in der Strömungstechnik
- Strömungslehre

**Lernziele**

Die Studierenden

- kennen die drei Komponenten von CFD: Preprocessing, Processing, Postprocessing.
- werden in der Lage sein, einfache Geometrien erstellen und vernetzen zu können.
- können eine komplette Simulation aufsetzen, durchrechnen und auswerten.
- kennen die Möglichkeiten von Auswertung der Ergebnisse und Strömungsvisualisierung.
- wissen, wie Strömungssituationen analysiert werden können.

**Inhalt**

Im Praktikum werden die Komponenten eines Berechnungszyklus der numerischen Strömungsmechanik durchgearbeitet. Zunächst werden mäßig komplizierte Geometrien erstellt und vernetzt. Nach der Konfiguration und Durchführung einer Rechnung werden die Ergebnisse in einer Visualisierungssoftware dargestellt und ausgewertet. Während im ersten Teil des Praktikums diese Schritte geführt durchgearbeitet werden, werden im zweiten Teil Berechnungszyklen selbstständig durchgeführt. Die Testfälle werden ausführlich diskutiert und ermöglichen die Affinität zur Strömungslehre zu stärken.

Inhalt:

1. Kurze Einführung in Linux
2. Geometrieerstellung und Netzgenerierung mit ICEMCFD
3. Datenvisualisierung und -auswertung der Berechnungsergebnisse mit Tecplot
4. Handhabung des Strömungslösers SPARC
5. Selbständiger Berechnung: ebene Platte
6. Einführung in die zeitechte Simulation: Zylinderumströmung

**Literatur**

Praktikumsskript

**Anmerkungen**

Im WS 2012/2013:

Praktikum zur Vorlesung Numerische Methoden in der Strömungstechnik [2157442]

## Lehrveranstaltung: Einführung in nichtlineare Schwingungen [2162247]

**Koordinatoren:** A. Fidlin  
**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
7	4	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Min. (Wahlfach)

20 Min. (Hauptfach)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Technische Schwingungslehre, Mathematische Methoden der Schwingungslehre, Stabilitätstheorie

### Lernziele

Die Studierenden

- können wesentliche nichtlineare Effekte erkennen
- kennen Minimalmodelle nichtlinearer Effekte
- können Störungsmethoden zur Analyse nichtlinearer Systeme anwenden
- beherrschen Grundlagen der Bifurkationstheorie
- können Dynamisches Chaos erkennen

### Inhalt

- Dynamische Systeme
- Die Grundideen asymptotischer Verfahren
- Störungsmethoden: Linstedt-Poincare, Mittelwertbildung, Multiple scales
- Grenzzyklen
- Nichtlineare Resonanz
- Grundlagen der Bifurkationsanalyse, Bifurkationsdiagramme
- Typen der Bifurkationen
- Unstetige Systeme
- Dynamisches Chaos

### Literatur

- Hagedorn P. Nichtlineare Schwingungen. Akademische Verlagsgesellschaft, 1978.
- Nayfeh A.H., Mook D.T. Nonlinear Oscillation. Wiley, 1979.
- Thomsen J.J. Vibration and Stability, Order and Chaos. McGraw-Hill, 1997.

- Fidlin A. Nonlinear Oscillations in Mechanical Engineering. Springer, 2005.
- Bogoliubov N.N., Mitropolskii Y.A. Asymptotic Methods in the Theory of Nonlinear Oscillations. Gordon and Breach, 1961.
- Nayfeh A.H. Perturbation Methods. Wiley, 1973.
- Sanders J.A., Verhulst F. Averaging methods in nonlinear dynamical systems. Springer-Verlag, 1985.
- Blekhman I.I. Vibrational Mechanics. World Scientific, 2000.
- Moon F.C. Chaotic Vibrations – an Introduction for applied Scientists and Engineers. John Wiley & Sons, 1987.

**Lehrveranstaltung: Elektrische Schienenfahrzeuge [2114346]**

**Koordinatoren:** P. Gratzfeld  
**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnssystemtechnik (S. 190)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Prüfung: mündlich  
 Dauer: 20 Minuten  
 Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden kennen die historische Entwicklung der elektrischen Traktion im Schienenverkehr von den Anfängen bis zur modernen Drehstromtechnik.  
 Sie verstehen die Grundlagen der Zugförderung, der Längsdynamik und des Rad-Schiene-Kontaktes und können daraus die Anforderungen an elektrische Schienenfahrzeuge ableiten.  
 Sie verstehen Aufgabe, Aufbau und Funktionsweise der elektrischen Antriebe.  
 Sie lernen die verschiedenen Systeme zur Bahnstromversorgung und ihre Vor- und Nachteile kennen.  
 Sie sind informiert über aktuelle Konzepte und neue Entwicklungen auf dem Gebiet der elektrischen Schienenfahrzeuge.

**Inhalt**

Geschichte der elektrischen Traktion bei Schienenfahrzeugen, wirtschaftliche Bedeutung  
 Fahrdynamik: Fahrwiderstände, F-v-Diagramm, Fahrspiele  
 Rad-Schiene-Kontakt, Kraftschluss  
 Elektrische Antriebe: Fahrmotoren (GM, ERM, ASM, PSM), Leistungssteuerung, Antriebe für Fahrzeuge am Gleich- und Wechselspannungsfahrdraht, dieselelektrische Fahrzeuge und Mehrsystemfahrzeuge, Achsantriebe, Zugkraftübertragung  
 Bahnstromversorgung: Bahnstromnetze, Unterwerke, induktive Energieübertragung, Energiemanagement  
 Moderne Fahrzeugkonzepte für Nah- und Fernverkehr

**Medien**

Die in der Vorlesung gezeigten Folien stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

**Literatur**

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

**Lehrveranstaltung: Elemente und Systeme der Technischen Logistik [2117096]****Koordinatoren:** M. Mittwollen, Madzharov**Teil folgender Module:** SP 44: Technische Logistik (S. 189)[SP\_44\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Vorheriger / paralleler Besuch der LV 21177095 "Grundlagen der Technischen Logistik"

**Lernziele**

Die Studierenden können:

- Elemente und Systeme der Technischen Logistik erläutern,
- Den Aufbau und die Wirkungsweise spezieller fördertechnischer Maschinen modellieren und berechnen,
- Wirkungszusammenhänge von Materialflusssystemen und Technik quantitativ und qualitativ beschreiben und
- Für Materialflusssysteme geeignete Maschinen auswählen.

**Inhalt**

Materialflusssysteme und ihre fördertechnischen Komponenten

Betrieb fördertechnischer Maschinen

Elemente der Intralogistik (Bandförderer, Regale, Fahrerlose Transportsysteme, Zusammenführung, Verzweigung, etc. )

Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten während der Übungen

**Medien**

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

**Literatur**

Empfehlungen in der Vorlesung

## Lehrveranstaltung: Elemente und Systeme der Technischen Logistik und Projekt [2117097]

**Koordinatoren:** M. Mittwollen, Madzharov

**Teil folgender Module:** SP 44: Technische Logistik (S. 189)[SP\_44\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Vorlesung: nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich  
(zählt zwei Drittel)

Projekt: Präsentation, benotet, (zählt ein Drittel)

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Vorheriger / paralleler Besuch der LV 21177095 "Grundlagen der Technischen Logistik"

### Lernziele

Die Studierenden können:

- Elemente und Systeme der Technischen Logistik erläutern,
- Den Aufbau und die Wirkungsweise spezieller fördertechnischer Maschinen modellieren und berechnen,
- Wirkungszusammenhänge von Materialflusssystemen und Technik quantitativ und qualitativ beschreiben,
- Für Materialflusssysteme geeignete Maschinen auswählen und
- Ein reales System beurteilen und einer fachkundigen Person die dabei erzielten Ergebnisse vermitteln.

### Inhalt

Materialflusssysteme und ihre fördertechnischen Komponenten

Betrieb fördertechnischer Maschinen

Elemente der Intralogistik (Bandförderer, Regale, Fahrerlose Transportsysteme, Zusammenführung, Verzweigung, etc. )

Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten während der Übungen

Eine selbständige Projektarbeit anfertigen, die das Themengebiet vertieft.

### Medien

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

### Literatur

Empfehlungen in der Vorlesung

**Lehrveranstaltung: Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) [2117500]****Koordinatoren:** M. Braun, F. Schönung**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 189)[SP\_44\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich, 30 min, nach Ende jeden Semesters

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können:

- Grundsätzliche Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz beschreiben und auswählen,
- Diese Maßnahmen spezifizieren in Bezug auf Intralogistikprozesse
  - Stetigfördersysteme,
  - Unstetigfördersysteme,
  - sowie die hierfür notwendigen Antriebssysteme,
- Darauf aufbauend fördertechnische Systeme modellieren und deren Energieeffizienz berechnen sowie
- Damit ressourceneffiziente Fördersysteme auswählen.

**Inhalt**

- Green Supply chain
- Intralogistikprozesse
- Ermittlung des Energieverbrauchs von Fördermitteln
- Modellbildung von Materialflusselementen
- Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Stetigförderern
- Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Unstetigförderern
- Dimensionierung energieeffizienter elektrische Antriebe
- Ressourceneffiziente Fördersysteme

**Medien**

Präsentationen, Tafelanschrieb

**Literatur**

Keine.

**Anmerkungen**

- Es wird empfohlen, die Inhalte der Lehrveranstaltung "Grundlagen der Technischen Logistik" zu kennen.
- Bitte beachten Sie die IFL Homepage der Lehrveranstaltung für evtl. Bündelung der Termine zu einer Blockveranstaltung und/oder einer Begrenzung der Teilnehmeranzahl

## Lehrveranstaltung: Energiespeicher und Netzintegration [2189487]

**Koordinatoren:** R. Stieglitz, W. Jaeger, Jäger, Noe  
**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich: (kann in english erfolgen)

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Grundkenntnisse der Energietechnik, Thermodynamik, Physik und Elektrotechnik

Die LV 2189487 Energiespeicher und Netzintegration und 23687 Energy Storage and Network Integration schließen sich gegenseitig aus.

### Empfehlungen

Kenntnisse der Werkstoffkunde und Strömungslehre, Chemie

### Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage die verschiedenen Arten der Energiespeicher physikalisch zu verstehen. ihre Kapazitäten und Limitierungen zu ermitteln und die bauliche Umsetzung nachzuvollziehen. Darauf aufbauend werden sie befähigt für klassische Speicheraufgaben geeignete Speicher auszuwählen und eine grundlegende Dimensionierung vorzunehmen.

Weiterhin sind Sie selbständig in der Lage, den Stand der Entwicklung der wichtigsten Speichertypen, deren Charakteristika und Umsetzung einzuordnen und grundlegende Gesichtspunkte zur Integration dieser Speicher in die unterschiedlichen Netztypen zu entwickeln und abzuleiten. Darüber hinaus werden die Netzstruktur und die Kopplung der unterschiedlichen Netze vermittelt.

### Inhalt

Die Vorlesung vermittelt eine Übersicht über die verschiedenen Speicherarten und deren grundlegende Netzeinbindung.

Dabei wird im Rahmen dieser Vorlesung die Notwendigkeit bzw. die Motivation zur Energiewandlung und Energiespeicherung vermittelt. Ausgehend von der Vermittlung von Grundbegriffen werden verschiedene physikalische und chemische Speicherarten und deren theoretische und praktischen Grundlagen beschrieben. Im Besonderen wird die Entkopplung von Energieproduktion und Energieverbrauch bzw. die Bereitstellung von unterschiedlichen Energieskalen (Zeit, Leistung und Energiedichte) beschrieben. Des Weiteren wird auf die Problematik des Energietransports und Integration der Energie in verschiedene Netzarten eingegangen.

1. Motivation zur Notwendigkeit von Speichern in der Energietechnik
  - (a) Nationale und internationale Entwicklung
  - (b) Speichermotivation
2. Begriffe und physikalische Zusammenhänge
  - (a) Energietypen
  - (b) Energieinhalte Begriffe
  - (c) Begriffe Energie- und Leistungsdichte
3. Thermische Speicher
  - (a) Klassifizierung
  - (b) Sensitive Temperaturspeicher
  - (c) Latentwärmespeicher
  - (d) Reaktionsspeicher
4. Mechanische Speicher

- (a) Schwungräder
  - (b) Druckluftspeicher
  - (c) Pumpspeichersysteme
5. Elektrodynamische Speicher
- (a) Grundprinzipien
  - (b) Kapazitive und induktive Speicher
6. Elektrochemische Speicher
- (a) Einordnung und Funktionsprinzipien
  - (b) Batterien
  - (c) Brennstoffzellen
7. Netzarten
- (a) Verbundnetze
  - (b) Versorgungssicherheit
8. Elektrische Netze
- (a) Speicheraufgaben
  - (b) Speicherankopplung
  - (c) Planungsreserven
9. Wärmenetze
- (a) Einspeisung und –verteilung
  - (b) Versorgungsplanung
10. Transport chemischer Energieträger und Trägernetze
- (a) Kapazitäten und Sicherheit
  - (b) Konversionsoptionen

Der/die Dozent/-en behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

#### **Medien**

Präsentation (Folien in englischer Sprache) mit Ergänzungen durch Umdrucke, Übungen

#### **Literatur**

innerhalb jedes Teilblockes wird eine Literaturliste der jeweiligen Fachliteratur angegeben. Zusätzlich erhalten die Studenten/-innen das Studienmaterial in gedruckter und elektronischer Version.

## Lehrveranstaltung: Energiesysteme I - Regenerative Energien [2129901]

**Koordinatoren:** R. Dagan

**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
6	3	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung - als Wahlfach 30 Minuten, in Kombination mit Energiesysteme II oder anderen Vorlesungen aus dem Energiesektor als Hauptfach 1 Stunde

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der Studierende beherrscht die Grundlagen für die Energieumwandlung mit "Erneuerbaren Energien", vor allem durch die Sonne.

### Inhalt

Die Lehrveranstaltung behandelt im wesentlichen fundamentalen Aspekte von „Erneubaren Energien“.

1. Der erste Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit grundlegenden Begriffen der Absorption von Sonnenstrahlen im Hinblick auf Minimierung der Wärmeverluste. Dazu werden ausgewählte Themen der Thermodynamik – sowie der Strömungslehre erläutert. Im zweiten Teil werden diese Grundlagen angewendet, um die Konstruktion und optimierte Anwendung von Sonnenkollektoren zu erklären.
2. Als weitere Nutzung der Sonnenenergie zur Stromerzeugung werden die Grundlagen der Photovoltaik diskutiert.
3. Im letzten Teil werden andere regenerative Energiequellen wie Wind und Erdwärme dargestellt.

## Lehrveranstaltung: Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik [2149903]

**Koordinatoren:** J. Fleischer  
**Teil folgender Module:** SP 38: Produktionssysteme (S. 188)[SP\_38\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Das Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik kann nur in Kombination mit Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik LV-Nr.: 2149902 belegt werden. Die Teilnehmerzahl ist auf fünf Studenten begrenzt.

### Empfehlungen

Keine

### Lernziele

Die Studierenden . . .

- sind fähig, eine gestellte Bearbeitungsaufgabe in Teamarbeit zu lösen.
- sind in der Lage, ein vorgegebenes Werkstück zu analysieren, den erforderlichen Fertigungsprozess auszuwählen und eine geeignete Fertigungsstrategie abzuleiten.
- können aus der erforderlichen Fertigungsstrategie die erforderlichen Werkzeug- und Werkstückbewegungen identifizieren.
- sind befähigt, die wesentlichen Komponenten und Baugruppen auszuwählen und die erforderlichen Auslegungsrechnungen durchzuführen.
- können ihre Entwürfe und Auslegungsrechnungen erläutern und interpretieren.
- sind in der Lage, die peripheren Einrichtungen auszuwählen.
- sind fähig, FEM Simulationen zum statischen und dynamischen Verhalten durchzuführen.
- können die erforderlichen Methoden zur kostenoptimalen Gestaltung anwenden, Kostensenkungspotenziale aufdecken und die gestellte Aufgabe innerhalb eines gesteckten Kostenrahmens lösen.
- sind in der Lage, die in der Vorlesung Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik gelernten theoretischen Inhalte und Methoden praxisnah an einem Beispiel anzuwenden.

### Inhalt

Das Entwicklungsprojekt Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik bietet einen praxisnahen Einblick in die Entwicklung von Werkzeugmaschinen. Im Projekt wird ein studentisches Team in die Lage versetzt, eine Werkzeugmaschine ausgehend von einem spezifischen, vom Industriepartner ausgewählten Werkstück zu entwickeln. Hierbei soll zunächst eine Bearbeitungsstrategie erarbeitet werden. Aus dieser sollen die wesentlichen technologischen Kennwerte ermittelt und die Vorschubachsen, das Gestell und die Hauptspindel dimensioniert werden. Abschließend soll die Maschine gestaltet und mit FEM simulativ optimiert werden. Parallel zu den Arbeiten soll ein Target Costing Ansatz verfolgt werden, um die Maschine innerhalb eines vorgegebenen Kostenrahmens realisieren zu können.

Das Projekt wird von den Studenten unter Anleitung und in Kooperation mit dem Industriepartner durchgeführt.

Das Entwicklungsprojekt bietet

- die einmalige Möglichkeit, Gelerntes praxisnah, interdisziplinär und kreativ umzusetzen.
- berufsvorbereitende Einblicke in vielfältige Entwicklungstätigkeiten zu gewinnen.

- Zusammenarbeit mit attraktiven Industriepartnern.
- Arbeit im Team mit anderen Studenten, kompetente Unterstützung durch wissenschaftliche Mitarbeiter.

**Medien**

SharePoint, Siemens NX 9.0

**Literatur**

Keine

## Lehrveranstaltung: Ermüdungsverhalten geschweißter Bauteile und Strukturen [2181731]

**Koordinatoren:** M. Farajian, P. Gumbsch,

**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Es werden regelmäßig Übungszettel ausgeteilt  
mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Vorkenntnisse in Werkstoffkunde und Mechanik

### Lernziele

Der/die Studierende kann

- den Einfluss von Schweißprozess bedingten Kerben, Fehlern und Eigenspannungen auf das Bauteilverhalten beschreiben
- die Grundlagen numerischer und experimenteller Nachweisverfahren statisch und zyklisch beanspruchter Schweißverbindungen mittels Festigkeitskonzepten erläutern und diese anwenden
- Maßnahmen ableiten, um die Lebensdauer bei neu gebauten und auch bei den schon vorhandenen schwingbeanspruchten geschweißten Konstruktionen zu erhöhen

### Inhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die folgenden Themen:

- Schweißnahtqualität
- Schadensfälle bei Schweißverbindungen
- Bewertung von Kerben, Fehlern und Eigenspannungen
- Festigkeitskonzepte: Nenn-, Struktur-, Kerbspannungskonzepte, Bruchmechanik
- Lebensdauerbewertung
- Maßnahmen zur Verlängerung der Lebensdauer mittels Nachbehandlungsverfahren
- Instandsetzung, Ertüchtigung und Reparaturmaßnahmen.

### Medien

Tafel und Folien (Beamer). Die Folien werden als Skript zur Verfügung gestellt.

### Literatur

1. D. Radaj, C.M. Sonsino and W. Fricke, Fatigue assessment of welded joints by local approaches, Second edition. Woodhead Publishing, Cambridge 2006.
2. FKM-Richtlinie, Bruchmechanischer Festigkeitsnachweis, Forschungskuratorium Maschinenbau, VDMA Verlag, 2009

## Lehrveranstaltung: Experimentelle Dynamik [2162225]

**Koordinatoren:** A. Fidlin  
**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Min. (Wahlfach)

20 Min. (Hauptfach)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Technische Schwingungslehre, Mathematische Methoden der Schwingungslehre, Stabilitätstheorie, Nichtlineare Schwingungen

### Lernziele

- Wesentliche messprinzipien für dynamische Größen kennenlernen
- Grundlagen der experimentellen Modellvalidierung kennenlernen
- Erste Erfahrungen in der digitalen Datenverarbeitung/Datenanalyse sammeln
- Grenzen der Minimalmodelle erkennen
- Selbständig einfachste Messungen durchführen können

### Inhalt

1. Einführung
2. Messprinzipie
3. Sensoren als gekoppelte, multiphysikalische Systeme
4. Digitale Signalverarbeitung, Messung von Frequenzgängen
5. Zwangserregte Schwingungen nichtlinearer Schwinger
6. Stabilitätsprobleme (Mathieu-Schwinger, reibungserregte Schwingungen)
7. Elementare Rotordynamik
8. Modalanalyse

### Anmerkungen

Die Vorlesungen werden von Laborübungen begleitet. Wenn die Prüfung im Schwingungstechnischen Praktikum abgelegt wird, kann keine Prüfung in Experimenteller Dynamik abgelegt werden.

**Lehrveranstaltung: Experimentelles metallographisches Praktikum [2175590]****Koordinatoren:** U. Hauf**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	

**Erfolgskontrolle**

Kolloquium zu jedem Versuch, Laborbuch

**Bedingungen**

Grundkenntnisse Werkstoffkunde (z.B. durch die Vorlesung Werkstoffkunde I und II)

**Lernziele**

Die Studierenden können in diesem Laborkurs metallografische Standardpräparationen durchführen und Standardsoftware zur quantitativen Gefügeanalyse bedienen. Sie sind in der Lage geätzte und ungeätzte Gefüge bezüglich mikroskopischer Merkmale zu interpretieren und können Zusammenhänge zwischen Wärmebehandlungen, den daraus resultierenden Gefügen, und mechanischen sowie physikalischen Eigenschaften der untersuchten Werkstoffe bewerten.

**Inhalt**

Das Lichtmikroskop in der Metallographie

Schliffherstellung bei metallischen Werkstoffen

Gefügeuntersuchung an unlegierten Stählen und an Gußeisenwerkstoffen

Gefügeausbildung bei beschleunigter Abkühlung aus dem Austenitgebiet

Gefügeausbildung bei legierten Stählen

Quantitative Gefügeanalyse

Gefügeuntersuchungen an technisch wichtigen Nichteisenmetallen (z. B. Kupfer-, Aluminium-, Nickel-, Titan und Zinnbasislegierungen)

**Literatur**

Macherauch, E.: Praktikum in Werkstoffkunde, 10. Aufl., 1992

Schumann, H.: Metallographie, 13. Aufl., Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1991

Literaturliste wird zu jedem Versuch ausgegeben

**Lehrveranstaltung: Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I [2113807]**

**Koordinatoren:** H. Unrau  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Zusammenhänge zwischen Fahrer, Fahrzeug und Umgebung. Sie sind in der Lage, ein Fahrzeugsimulationsmodell aufzubauen, bei dem Trägheitskräfte, Luftkräfte und Reifenkräfte sowie die zugehörigen Momente berücksichtigt werden. Sie besitzen gute Kenntnisse im Bereich Reifeneigenschaften, denen bei der Fahrdynamiksimulation eine besondere Bedeutung zukommt. Damit sind sie in der Lage, die wichtigsten Einflussgrößen auf das Fahrverhalten analysieren und an der Optimierung der Fahreigenschaften mitwirken zu können.

**Inhalt**

1. Problemstellung: Regelkreis Fahrer - Fahrzeug - Umgebung (z.B. Koordinatensysteme, Schwingungsformen des Aufbaus und der Räder)
2. Simulationsmodelle: Erstellung von Bewegungsgleichungen (Methode nach D'Alembert, Methode nach Lagrange, Automatische Gleichungsgenerierer), Modell für Fahreigenschaften (Aufgabenstellung, Bewegungsgleichungen)
3. Reifenverhalten: Grundlagen, trockene, nasse und winterglatte Fahrbahn

**Literatur**

1. Willumeit, H.-P.: Modelle und Modellierungsverfahren in der Fahrzeugdynamik, B. G. Teubner Verlag, 1998
2. Mitschke, M./Wallentowitz, H.: Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer-Verlag, Berlin, 2004
3. Gnadler, R.; Unrau, H.-J.: Umdrucksammlung zur Vorlesung Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I

**Lehrveranstaltung: Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II [2114838]**

**Koordinatoren:** H. Unrau  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden haben einen Überblick über gebräuchliche Testmethoden, mit denen das Fahrverhalten von Fahrzeugen beurteilt wird. Sie kennen die Grundlagen, um die Ergebnisse verschiedener stationärer und instationärer Prüfverfahren interpretieren zu können. Neben den Methoden, mit denen z.B. das Kurvenverhalten oder das Übergangsverhalten von Kraftfahrzeugen erfasst werden kann, sind sie auch mit den Einflüssen von Seitenwind und von unebenen Fahrbahnen auf die Fahreigenschaften vertraut. Des weiteren besitzen sie Kenntnisse über das Stabilitätsverhalten sowohl von Einzelfahrzeugen als auch von Gespannen. Damit sind sie in der Lage, das Fahrverhalten von Fahrzeugen beurteilen und durch gezielte Modifikationen am Fahrzeug verändern zu können.

**Inhalt**

1. Fahrverhalten: Grundlagen, Stationäre Kreisfahrt, Lenkwinkelsprung, Einzelsinus, Doppelter Spurwechsel, Slalom, Seitenwindverhalten, Unebene Fahrbahn

2. Stabilitätsverhalten: Grundlagen, Stabilitätsbedingungen beim Einzelfahrzeug und beim Gespann

**Literatur**

1. Zomotor, A.: Fahrwerktechnik: Fahrverhalten, Vogel Verlag, 1991

2. Mitschke, M./Wallentowitz, H.: Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer-Verlag, Berlin, 2004

3. Gnadler, R.; Unrau, H.-J.: Umdrucksammlung zur Vorlesung Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II

**Lehrveranstaltung: Fahrzeugkomfort und -akustik I [2113806]**

**Koordinatoren:** F. Gauterin  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Kann nicht mit der Veranstaltung [2114856] kombiniert werden.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden wissen, was Geräusche und Schwingungen sind, wie sie entstehen und wirken, welche Anforderungen seitens Fahrzeugnutzern und der Öffentlichkeit existieren, welche Komponenten des Fahrzeugs in welcher Weise an Geräusch- und Schwingungsphänomenen beteiligt sind und wie sie verbessert werden können. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Werkzeuge und Verfahren einzusetzen, um die Zusammenhänge analysieren und beurteilen zu können. Sie sind befähigt, das Fahrwerk hinsichtlich Fahrzeugkomfort und -akustik unter Berücksichtigung der Zielkonflikte zu entwickeln.

**Inhalt**

1. Wahrnehmung von Geräuschen und Schwingungen
  2. Grundlagen Akustik und Schwingungen
  3. Werkzeuge und Verfahren zur Messung, Berechnung, Simulation und Analyse von Schall und Schwingungen
  4. Die Bedeutung von Reifen und Fahrwerk für den akustischen und mechanischen Fahrkomfort: Phänomene, Einflussparameter, Bauformen, Komponenten- und Systemoptimierung, Zielkonflikte, Entwicklungsmethodik
- Eine Exkursion zu dem NVH-Bereich (Noise, Vibration & Harshness) eines Fahrzeugherstellers oder Zulieferers gibt einen Einblick in Ziele, Methoden und Vorgehensweisen der Fahrzeugentwicklung.

**Literatur**

1. Michael Möser, Technische Akustik, Springer, Berlin, 2005
2. Russel C. Hibbeler, Technische Mechanik 3, Dynamik, Pearson Studium, München, 2006
3. Manfred Mitschke, Dynamik der Kraftfahrzeuge, Band B: Schwingungen, Springer, Berlin, 1997

Das Skript wird zu jeder Vorlesung zur Verfügung gestellt.

**Lehrveranstaltung: Fahrzeugkomfort und -akustik II [2114825]****Koordinatoren:** F. Gauterin**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Kann nicht mit der Veranstaltung [2114857] kombiniert werden.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden haben einen Überblick über die Geräusch- und Schwingungseigenschaften von Fahrwerks- und Antriebskomponenten. Sie wissen, welche Geräusch- und Schwingungsphänomene es gibt, wie sie entstehen und wirken, welche Komponenten des Fahrzeugs in welcher Weise beteiligt sind und wie sie verbessert werden können. Sie haben Kenntnisse im Themenbereich Geräuschemission von Kraftfahrzeugen: Geräuschbelastung, gesetzliche Auflagen, Quellen und Einflussparameter, Komponenten- und Systemoptimierung, Zielkonflikte, Entwicklungsmethodik. Sie sind in der Lage, das Fahrzeug mit seinen einzelnen Komponenten hinsichtlich der Geräusch- und Schwingungsphänomenen analysieren, beurteilen und optimieren zu können. Sie sind auch befähigt, bei der Entwicklung eines Fahrzeug hinsichtlich der Geräuschemission kompetent mitzuwirken.

**Inhalt**

1. Zusammenfassung der Grundlagen Akustik und Schwingungen
2. Die Bedeutung von Fahrbahn, Radungleichförmigkeiten, Federn, Dämpfern, Bremsen, Lager und Buchsen, Fahrwerkskinematik, Antriebsmaschinen und Antriebsstrang für den akustischen und mechanischen Fahrkomfort:
  - Phänomene
  - Einflussparameter
  - Bauformen
  - Komponenten- und Systemoptimierung
  - Zielkonflikte
  - Entwicklungsmethodik
3. Geräuschemission von Kraftfahrzeugen
  - Geräuschbelastung
  - Schallquellen und Einflussparameter
  - gesetzliche Auflagen
  - Komponenten- und Systemoptimierung
  - Zielkonflikte
  - Entwicklungsmethodik

**Literatur**

Das Skript wird zu jeder Vorlesung zur Verfügung gestellt.

**Lehrveranstaltung: Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe [2113102]****Koordinatoren:** F. Henning**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 190)[SP\_50\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studenten sind in der Lage das Thema Leichtbau als Umsetzung einer Entwicklungsstrategie zu begreifen, die darauf ausgerichtet ist, die geforderte Funktion durch ein System minimaler Masse über die Produktlebenszeit hinweg zu realisieren. Die Studierenden verstehen, dass insbesondere im Kontext zunehmender Hybridisierungsbestrebungen der Leichtbau ein komplexes Optimierungsproblem mit vielschichtigen Randbedingungen aus unterschiedlichen Bereichen darstellt. Sie verstehen dass zur Lösung dieses Optimierungsproblems die Kompetenzen aus den Bereichen Methoden, Werkstoffe und Produktion gebündelt und verknüpft werden müssen.

Sie können nachvollziehen, dass dies besonders bei anisotropen Werkstoffen, deren Eigenschaften maßgeblich vom Fertigungsprozess beeinflusst werden, für die industrielle Nutzung essentiell ist.

Die Studenten kennen die gängigen Leichtbaustrategien, Ingenieurstechnische Leichtbauweisen sowie die gängige Karosseriebauweisen. Sie lernen die im Fahrzeugleichtbau verwendeten metallischen Leichtbauwerkstoffe kennen und können die Zusammenhänge aus verwendetem Werkstoff zur anzuwendenden Karosseriebauweise bilden.

**Inhalt**

Leichtbaustrategien

Stoffleichtbau

Formleichtbau

Konzeptleichtbau

Multi-Material-Design

Ingenieurstechnische Bauweisen

Differentialbauweise

Integralbauweise

Sandwichbauweise

Modulbauweise

Bionik

Karosseriebauweisen

Schalenbauweise

SpaceFrame

Gitterrohrrahmen

Monocoque

Metallische Leichtbauwerkstoffe

Hoch- und Höchstfeste Stähle

Aluminiumlegierungen

Magnesiumlegierungen

Titanlegierungen

**Literatur**[1] E. Moeller, *Handbuch Konstruktionswerkstoffe : Auswahl, Eigenschaften, Anwendung*. München: Hanser, 2008.[2] H.-J. Bargel, *et al.*, *Werkstoffkunde*, 10., bearb. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2008.[3] C. Kammer, *Aluminium-Taschenbuch : Grundlagen und Werkstoffe*, 16. Aufl. ed. Düsseldorf: Aluminium-Verl., 2002.

- [4] K. U. Kainer, "Magnesium - Eigenschaften, Anwendungen, Potentiale ", Weinheim [u.a.], 2000, pp. VIII, 320 S.
- [5] A. Beck and H. Altwicker, *Magnesium und seine Legierungen*, 2. Aufl., Nachdr. d. Ausg. 1939 ed. Berlin: Springer, 2001.
- [6] M. Peters, *Titan und Titanlegierungen*, [3., völlig neu bearb. Aufl.] ed. Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, 2002.
- [7] H. Domininghaus and P. Elsner, *Kunststoffe : Eigenschaften und Anwendungen; 240 Tab, 7.*, neu bearb. u. erw. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2008.

**Lehrveranstaltung: Fahrzeugmechatronik I [2113816]**

**Koordinatoren:** D. Ammon  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden haben einen Überblick über die Systemwissenschaft Mechatronik und kennen deren Anwendungshorizont im Bereich Fahrzeugtechnik. Sie beherrschen die methodischen Hilfsmittel zur systematischen Analyse, Konzeption und Entwicklung mechatronischer Systeme im Sektor Fahrwerktechnik. Sie sind in der Lage, mechatronische Systeme analysieren, beurteilen und optimieren zu können.

**Inhalt**

1. Einführung: Mechatronik in der Fahrzeugtechnik
2. Fahrzeugregelungssysteme  
Brems- und Traktionsregelungen (ABS, ASR, autom. Sperren)  
Aktive und semiaktive Federungssysteme, aktive Stabilisatoren  
Fahrndynamik-Regelungen, Assistenzsysteme
3. Modellbildung  
Mechanik - Mehrkörperdynamik  
Elektrik/Elektronik, Regelungen  
Hydraulik  
Verbundsysteme
4. Simulationstechnik  
Integrationsverfahren  
Qualität (Verifikation, Betriebsbereich, Genauigkeit, Performance)  
Simulator-Kopplungen (Hardware-in-the-loop, Software-in-the-loop)
5. Systemdesign (am Beispiel einer Bremsregelung)  
Anforderungen (Funktion, Sicherheit, Robustheit)  
Problemkonstitution (Analyse - Modellierung - Modellreduktion)  
Lösungsansätze  
Bewertung (Qualität, Effizienz, Gültigkeitsbereich, Machbarkeit)

**Literatur**

1. Ammon, D., Modellbildung und Systementwicklung in der Fahrzeugdynamik, Teubner, Stuttgart, 1997
2. Mitschke, M., Dynamik der Kraftfahrzeuge, Bände A-C, Springer, Berlin, 1984ff
3. Miu, D.K., Mechatronics - Electromechanics and Contromechanics, Springer, New York, 1992
4. Popp, K. u. Schiehlen, W., Fahrzeugdynamik - Eine Einführung in die Dynamik des Systems Fahrzeug-Fahrweg, Teubner, Stuttgart, 1993
5. Roddeck, W., Einführung in die Mechatronik, Teubner, Stuttgart, 1997
6. Zomotor, A., Fahrwerktechnik: Fahrverhalten, Vogel, Würzburg, 1987

## Lehrveranstaltung: Fahrzeugreifen- und Räderentwicklung für PKW [2114845]

**Koordinatoren:** G. Leister

**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Kenntnisse in Kraftfahrzeugtechnik

### Lernziele

Die Studierenden kennen die Wechselwirkungen von Reifen, Rädern und Fahrwerk. Sie haben einen Überblick über die Prozesse, die sich rund um die Reifen- und Räderentwicklung abspielen. Ihnen sind die physikalischen Zusammenhänge klar, die hierfür eine wesentliche Rolle spielen.

### Inhalt

1. Die Rolle von Reifen und Räder im Fahrzeugumfeld
2. Geometrische Verhältnisse von Reifen und Rad, Package, Tragfähigkeit und Betriebsfestigkeit, Lastenheftprozess
3. Mobilitätsstrategie: Reserverad, Notlaufsysteme und Pannensets
4. Projektmanagement: Kosten, Gewicht, Termine, Dokumentation
5. Reifenprüfungen und Reifeneigenschaften
6. Rädertechnik im Spannungsfeld Design und Herstellungsprozess, Radprüfung
7. Reifendruck: Indirekt und direkt messende Systeme
8. Reifenbeurteilung subjektiv und objektiv

### Literatur

Manuskript zur Vorlesung

**Lehrveranstaltung: Fahrzeugsehen [2138340]****Koordinatoren:** C. Stiller, M. Lauer**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 182)[SP\_18\_mach], SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 190)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	en

**Erfolgskontrolle**

schriftliche Prüfung

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Idealerweise haben Sie zuvor 'Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik' gehört oder verfügen aus einer Vorlesung anderer Fakultäten über grundlegende Kenntnisse der Mess- und Regelungstechnik und der Systemtheorie. Der vorherige Besuch der Vorlesung „Machine Vision“ ist hilfreich, aber nicht Voraussetzung.

**Lernziele**

Die sensorielle Erfassung und Interpretation der Umwelt bilden die Grundlage für die Generierung intelligenten Verhaltens. Die Fähigkeit zu Sehen eröffnet Fahrzeugen völlig neuartige Perspektiven und stellt entsprechend ein steil aufstrebendes Forschungs- und Innovationsfeld der Automobiltechnik dar. Erste so genannte Fahrerassistenzsysteme konnten bereits respektable Verbesserungen hinsichtlich Komfort, Sicherheit und Effizienz erzielen. Bis Automobile jedoch über eine dem menschlichen visuellen System vergleichbare Leistungsfähigkeit verfügen, werden voraussichtlich noch einige Jahrzehnte intensiver Forschung erforderlich sein. Die Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und benachbarter Studiengänge, die interdisziplinäre Qualifikation erwerben möchten. Sie vermittelt einen ganzheitlichen Überblick über das Gebiet Fahrzeugsehen von den Grundlagen der Bilderfassung, über kinematische Fahrzeugmodelle bis hin zu innovativen messtechnischen Methoden der Bildverarbeitung für Sehende Fahrzeuge. Die Herleitung messtechnischer Methoden der Bildverarbeitung wird anhand aktueller, praxisrelevanter Anwendungsbeispiele vertieft und veranschaulicht.

**Inhalt**

1. Grundlagen des Maschinellen Sehens
2. Stereoskopisches Sehen
3. Merkmalspunktverfahren
4. Optischer Fluss
5. Objektverfolgung und Bewegungsschätzung
6. Selbstlokalisierung und Kartierung
7. Fahrbahnerkennung
8. Verhaltenserkennung

**Literatur**

Foliensatz zur Veranstaltung wird als kostenlose pdf-Datei bereitgestellt. Weitere Empfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

## Lehrveranstaltung: Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung [2114053]

**Koordinatoren:** F. Henning

**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 190)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

Die Studierenden kennen unterschiedliche polymere Matrixwerkstoffe und Faserwerkstoffe und sind in der Lage die Eigenschaften und Anwendungsgebiete des Verbundmaterials gemäß der Kombination aus Faser- und Matrixmaterial abzuleiten. Sie verstehen das Prinzip der Verstärkungswirkung von Fasern in einer umgebenden Matrix, sowie die Aufgaben der einzelnen Komponenten des Verbundwerkstoffs. Sie können nachvollziehen welchen Einfluss der Faservolumengehalt und die Faserlängen (Kurzfaser-, Langfaser und Endlosfaserverstärkung) auf die mechanischen Eigenschaften und die Leistungsfähigkeit eines Polymermatrixverbundes haben. Die Studenten kennen die wichtigen industriellen Herstellprozesse für diskontinuierlich und kontinuierlich verstärkte Polymermatrixverbundwerkstoffe.

### Inhalt

Physikalische Zusammenhänge der Faserverstärkung

Paradoxa der FVW

Anwendungen und Beispiele

Automobilbau

Transportation

Energie- und Bauwesen

Sportgeräte und Hobby

Matrixwerkstoffe

Aufgaben der Matrix im Faserverbundwerkstoff

Grundlagen Kunststoffe

Duomere

Thermoplaste

Verstärkungsfasern und ihre Eigenschaften

Aufgaben im FVW, Einfluss der Fasern

Glasfasern

Kohlenstofffasern

Aramidfasern

Naturfasern

Halbzeuge/Prepregs

Verarbeitungsverfahren

Recycling von Verbundstoffen

### Literatur

#### Literatur Leichtbau II

[1-7]

[1] M. Flemming and S. Roth, *Faserverbundbauweisen : Eigenschaften; mechanische, konstruktive, thermische, elektrische, ökologische, wirtschaftliche Aspekte*. Berlin: Springer, 2003.

[2] M. Flemming, et al., *Faserverbundbauweisen : Halbzeuge und Bauweisen*. Berlin: Springer, 1996.

- [3] M. Flemming, *et al.*, *Faserverbundbauweisen : Fasern und Matrices*. Berlin: Springer, 1995.
- [4] M. Flemming, *et al.*, *Faserverbundbauweisen : Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix*. Berlin: Springer, 1999.
- [5] H. Schürmann, *Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden : mit ... 39 Tabellen*, 2., bearb. und erw. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2007.
- [6] A. Puck, *Festigkeitsanalyse von Faser-Matrix-Laminaten : Modelle für die Praxis*. München: Hanser, 1996.
- [7] M. Knops, *Analysis of failure in fibre polymer laminates : the theory of Alfred Puck*. Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008.

## Lehrveranstaltung: Fertigungstechnik [2149657]

**Koordinatoren:** V. Schulze, F. Zanger

**Teil folgender Module:** SP 38: Produktionssysteme (S. 188)[SP\_38\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	6	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Keine

### Lernziele

Die Studierenden ...

- sind fähig, die verschiedenen Fertigungsverfahren anzugeben und deren Funktionen zu erläutern.
- können die Fertigungsverfahren ihrer grundlegenden Funktionsweise nach entsprechend der Hauptgruppen klassifizieren.
- sind in der Lage, für vorgegebene Verfahren auf Basis deren Eigenschaften eine Prozessauswahl durchzuführen.
- sind befähigt, Zusammenhänge einzelner Verfahren zu identifizieren, und können diese hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten auswählen.
- können die Verfahren für gegebene Anwendungen unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten beurteilen und eine spezifische Auswahl treffen.
- sind in der Lage, die Fertigungsverfahren in den Ablauf einer Prozesskette einzuordnen und deren jeweiligen Einfluss im Kontext der gesamten Prozesskette auf die resultierenden Werkstückeigenschaften zu beurteilen.

### Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es, die Fertigungstechnik im Rahmen der Produktionstechnik einzuordnen, einen Überblick über die Verfahren der Fertigungstechnik zu geben und ein vertieftes Prozesswissen der gängigen Verfahren aufzubauen. Dazu werden im Rahmen der Vorlesung fertigungstechnische Grundlagen vermittelt und die Fertigungsverfahren entsprechend ihrer Hauptgruppen sowohl unter technischen als auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten behandelt. Durch die Vermittlung von Themen wie Prozessketten in der Fertigung wird die Vorlesung abgerundet. Die Themen im Einzelnen sind:

- Qualitätsregelung
- Urformen (Gießen, Kunststofftechnik, Sintern, generative Fertigungsverfahren)
- Umformen (Blech-, Massivumformung, Kunststofftechnik)
- Trennen (Spanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide, Zerteilen, Abtragen)
- Fügen
- Beschichten
- Wärme- und Oberflächenbehandlung
- Prozessketten in der Fertigung

Eine Exkursion zu einem Industrieunternehmen gehört zum Angebot dieser Vorlesung.

**Medien**

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

**Literatur**

Vorlesungsskript

**Anmerkungen**

Keine

## Lehrveranstaltung: Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion mit Übungen [2193003]

**Koordinatoren:** P. Franke

**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung (30 min)

### Bedingungen

- Grundvorlesungen in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik
- Vorlesung Physikalische Chemie

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

Die Studierenden erlangen Kenntnisse über:

- Diffusionsmechanismen
- Ficksche Gesetze
- einfache Lösungen der Diffusionsgleichung
- Auswertung von Diffusionsexperimenten
- Interdiffusionsprozesse
- den thermodynamischen Faktor
- parabolisches Schichtwachstum
- Perlitbildung
- Gefügeumwandlung gemäß der Modelle von Avrami und Johnson-Mehl
- ZTU-Schaubilder

### Inhalt

1. Kristallfehler und Diffusionsmechanismen
2. Mikroskopische Beschreibung der Diffusion
3. Phänomenologische Beschreibung
4. Diffusionskoeffizienten
5. Diffusionsprobleme; analytische Lösungen
6. Diffusion mit Phasenumwandlung
7. Gefügekinetik
8. Diffusion entlang Oberflächen, Korngrenzen, Versetzungen

### Literatur

1. J. Crank, „The Mathematics of Diffusion“, 2nd Ed., Clarendon Press, Oxford, 1975.
2. J. Philibert, „Atom Movements“, Les Éditions de Physique, Les Ulis, 1991.
3. D.A. Porter, K.E. Easterling, M.Y. Sherif, „Phase Transformations in Metals and Alloys“, 3rd edition, CRS Press, 2009.
4. H. Mehrer, „Diffusion in Solids“, Springer, Berlin, 2007.

**Lehrveranstaltung: Fluidtechnik [2114093]**

**Koordinatoren:** M. Geimer, M. Scherer, L. Brinkschulte  
**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt ab dem Wintersemester 2014/15 in Form einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Studierende ist in der Lage:

- die physikalischen Prinzipien der Fluidtechnik zu kennen und zu verstehen,
- gängige Komponenten zu kennen und deren Funktionsweisen zu erläutern,
- die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Komponenten zu kennen,
- Komponenten für einen gegebenen Zweck zu dimensionieren
- sowie einfache Systeme zu berechnen.

**Inhalt**

Im Bereich der Hydrostatik werden die Themenkomplexe

- Druckflüssigkeiten,
- Pumpen und Motoren,
- Ventile,
- Zubehör und
- Hydraulische Schaltungen betrachtet.

Im Bereich der Pneumatik die Themenkomplexe

- Verdichter,
- Antriebe,
- Ventile und
- Steuerungen betrachtet.

**Literatur**

Skriptum zur Vorlesung *Fluidtechnik*  
 Institut für Fahrzeugsystemtechnik  
 downloadbar

**Lehrveranstaltung: Gasdynamik [2154200]****Koordinatoren:** F. Magagnato**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich

Dauer: 30 min

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Strömungslehre

**Lernziele**

Die Studierenden können die Grundgleichungen der Gasdynamik in integraler Form und die dazugehörigen thermodynamischen Grundlagen beschreiben und analytische Berechnungen kompressibler Strömungen durchführen. Die Studierenden können die Rankine-Hugoniot-Kurve für ideales Gas und die Rayleigh-Gerade herleiten. Sie sind in der Lage die Kontinuitäts-, Impuls-, und Energiegleichung in differentieller Form herzuleiten. Sie können mit Hilfe der stationären Stromfadentheorie den senkrechten Verdichtungsstoß und die damit verbundene Entropieerhöhung berechnen.

Sie sind in der Lage die Ruhewerte der strömungsmechanischen Variablen zu berechnen und deren kritische Werte zu bestimmen. Die Studierenden können die Stromfadentheorie bei veränderlichem Querschnitt anwenden und damit verbundenen unterschiedlichen Strömungen in einer Lavaldüse beurteilen.

**Inhalt**

In dieser Lehrveranstaltung werden folgende Themen behandelt:

- Einführung. Thermodynamische Begriffe
- Grundgleichungen der Gasdynamik
- Anwendung der Erhaltungsgleichungen
- Die Grundgleichungen in differentieller Form
- Stationäre Stromfadentheorie mit und ohne Verdichtungsstoß
- Diskussion des Energiesatzes: Ruhewerte und kritische Werte
- Stromfadentheorie bei veränderlichem Querschnitt. Strömung in einer Lavaldüse

**Medien**

Tafelanschrieb

**Literatur**

Zierep, J.: Theoretische Gasdynamik.

G. Braun Verlag, Karlsruhe. 1991

Ganzer, U.: Gasdynamik. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. 1988

**Lehrveranstaltung: Gesamtfahrzeugbewertung im virtuellen Fahrversuch [2114850]**

**Koordinatoren:** B. Schick  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: CarMaker Simulationsumgebung

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden haben einen Überblick über die Fahrdynamiksimulation, die Modellparametrierung und deren Datenquellen. Sie haben gute Kenntnisse über Versuchsmethoden der Fahrdynamik und die Ausführung von virtuellen Versuchen (Open Loop, Closed Loop). Sie sind in der Lage, das Fahrverhalten auf Basis von selbst erzeugten Ergebnissen zu bewerten. Sie haben Kenntnisse über die Einflüsse und Wechselwirkungen der Komponenten Reifen, Kinematik, Elastokinematik, Federung, Dämpfung, Stabilisatoren, Lenkung, Bremse, Masseverteilungen und Antriebstrang erlangt und besitzen die Voraussetzung, die Komponenten im Hinblick auf das Fahrverhalten zu analysieren, zu beurteilen und zu optimieren.

**Inhalt**

1. Versuchsmethodik und Bewertungsverfahren
2. Grundlage der Fahrdynamiksimulation
3. Durchführung von virtuellen Versuchen und Bewertung der Ergebnisse
4. Einfluss verschiedener Komponenten und Optimierung des Fahrverhaltens

**Literatur**

1. Reimpell, J.: Fahrwerktechnik: Grundlagen, Vogel Verlag, 1995
2. Unrau, H.-J.: Skriptum zur Vorlesung "Fahreigenschaften I"
3. Unrau, H.-J.: Skriptum zur Vorlesung "Fahreigenschaften II"
4. IPG: Benutzerhandbuch CarMaker

**Lehrveranstaltung: Gießereikunde [2174575]****Koordinatoren:** C. Wilhelm**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 20 - 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Pflicht: WK 1+2

**Lernziele**

Die Studenten kennen die einzelnen Form- und Gießtechnischen Verfahren und können sie detailliert beschreiben. Sie kennen die Anwendungsgebiete der einzelnen Form- und Gießtechnischen verfahren hinsichtlich Gussteilen und Metallen, deren Vor- und Nachteile sowie deren Anwednungsgrenzen und können diese detailliert beschreiben.

Die Studenten kennen die im Einsatz befindlichen Gusswerkstoffe und können die Vor- und Nachteile sowie das jeweilige Einsatzgebiet der Gussmaterialien detailliert beschreiben.

Die Studenten sind in der Lage, den Aufbau verlorener Formen, die eingesetzten Form- und Hilfsstoffe, die notwendigen Fertigungsverfahren, deren Einsatzschwerpunkte sowie formstoffbedingte Gussfehler detailliert zu beschreiben.

Die Studenten kennen die Grundlagen der Herstellung beliebiger Gussteile hinsichtlich o.a. Kriterien und können sie konkret beschreiben.

**Inhalt**

Form- und Gießverfahren

Erstarrung metall. Schmelzen

Gießbarkeit

Fe-Metalllegierungen

Ne-Metalllegierungen

Form- und Hilfsstoffe

Kernherstellung

Sandregenerierung

Anschnitt- und Speisertechnik

Gießgerechtes Konstruieren

Gieß- und Erstarrungssimulation

Arbeitsablauf in der Gießerei

**Literatur**

Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der Energietechnik [2130927]****Koordinatoren:** A. Badea, X. Cheng**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	5	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Ziel ist es die Grundkenntnisse der Energietechnik für Maschinenbauingenieure mit Vertiefungsrichtung Energie und Umwelt zu vermitteln.

**Inhalt**

Die Vorlesung umfasst folgende Themengebiete:

- Energieformen
- Thermodynamik relevant für den Energiesektor
- Energiequellen: fossile Brennstoffe, Kernenergie, regenerative Energien
- Energiebedarf, -versorgung, -reserven; Energiebedarfsstrukturen
- Energieerzeugung und Umwelt
- Energiewandlung
- Prinzip thermisch/elektrischer Kraftwerke
- Transport von Energie
- Energiespeicher
- Systemen zur Nutzung regenerativer Energiequellen
- Grundlagen der Kostenrechnung / Optimierung
- Zukunft des Energiesektors

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der Fahrzeugtechnik I [2113805]****Koordinatoren:** F. Gauterin, H. Unrau**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 120 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Kann nicht mit der Veranstaltung [2113809] kombiniert werden.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden kennen die Bewegungen und die Kräfte am Fahrzeug und sind vertraut mit aktiver und passiver Sicherheit. Sie haben Kenntnisse über die Wirkungsweise von Motoren und alternativen Antrieben, über die notwendige Kennungswandlung zwischen Motor und Antriebsrädern sowie über die Leistungsübertragung und -verteilung. Sie kennen die für den Antrieb notwendigen Bauteile und beherrschen die Grundlagen, um das komplexe System "Fahrzeug" analysieren, beurteilen und weiterentwickeln zu können.

**Inhalt**

1. Historie und Zukunft des Automobils
2. Fahrmechanik: Fahrwiderstände und Fahrleistungen, Mechanik der Längs- und Querkräfte, passive Sicherheit
3. Antriebsmaschinen: Verbrennungsmotor, alternative Antriebe (z.B. Elektromotor, Brennstoffzelle)
4. Kennungswandler: Kupplungen (z.B. Reibungskupplung, Viskokupplung), Getriebe (z.B. Mechanisches Schaltgetriebe, Strömungsgetriebe)
5. Leistungsübertragung und -verteilung: Wellen, Wellengelenke, Differentiale

**Literatur**

1. Mitschke, M./ Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer-Verlag, Berlin, 2004
2. Braes, H.-H.; Seiffert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg & Sohn Verlag, 2005
3. Gnadler, R.: Scriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik I'

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der Fahrzeugtechnik II [2114835]**

**Koordinatoren:** F. Gauterin, H. Unrau  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Kann nicht mit der Veranstaltung [2114855] kombiniert werden

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden haben einen Überblick über die Baugruppen, die für die Spurhaltung eines Kraftfahrzeugs und die Kraftübertragung zwischen Fahrzeugaufbau und Fahrbahn notwendig sind. Sie haben gute Kenntnisse in den Themengebieten Radaufhängungen, Reifen, Lenkung und Bremsen. Sie kennen unterschiedliche Ausführungsformen, deren Funktion und deren Einfluss auf das Fahr- bzw. Bremsverhalten. Sie haben die Voraussetzung, die entsprechenden Komponenten richtig auszulegen und weiterzuentwickeln. Sie sind in der Lage, das komplexe Zusammenspiel der einzelnen Baugruppen analysieren, beurteilen und unter Berücksichtigung der Randbedingungen optimieren zu können.

**Inhalt**

1. Fahrwerk: Radaufhängungen (Hinterachsen, Vorderachsen, Achskinematik), Reifen, Federn, Dämpfer
2. Lenkung: Manuelle Lenkungen, Servo-Lenkanlagen, Steer by Wire
3. Bremsen: Scheibenbremse, Trommelbremse, Retarder, Vergleich der Bauarten

**Literatur**

1. Heiing, B./Ersoy, M.: Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven, Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2011
2. Breuer, B./Bill, K.-H.: Bremsenhandbuch: Grundlagen - Komponenten - Systeme - Fahrdynamik, Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2012
3. Gnadler, R.: Skriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik II'

## Lehrveranstaltung: Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie [2193010]

**Koordinatoren:** R. Oberacker

**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 20-30 min. mündlichen Prüfung zu einem vereinbarten Termin. Die Wiederholungsprüfung ist zu jedem vereinbarten Termin möglich.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Es werden Kenntnisse der allgemeinen Werkstoffkunde vorausgesetzt.

### Lernziele

Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse zur Charakterisierung von Pulvern, Pasten und Suspensionen. Sie kennen die verfahrenstechnischen Grundlagen, die für die Verarbeitung von Partikelsystemen zu Formkörpern relevant sind. Sie können diese Grundlagen zur Auslegung von ausgewählten Verfahren der Nass- und Trockenformgebung anwenden.

### Inhalt

Die Vorlesung vermittelt verfahrenstechnisches Grundlagenwissen zur Herstellung von Formkörpern aus Keramik- und Metall-Partikelsystemen. Sie gibt einen Überblick über die wichtigsten Formgebungsverfahren und ausgewählte Werkstoffgruppen. Schwerpunkt bilden die Themenbereiche Charakterisierung und Eigenschaften von partikulären Systemen und insbesondere die Grundlagen der Formgebungsverfahren für Pulver, Pasten und Suspensionen.

### Medien

Folien zur Vorlesung:

verfügbar unter <http://ilias.studium.kit.edu>

### Literatur

- R.J. Brook: Processing of Ceramics I+II, VCH Weinheim, 1996
- M.N. Rahaman: Ceramic Processing and Sintering, 2nd Ed., Marcel Dekker, 2003
- W. Schatt ; K.-P. Wieters ; B. Kieback. „Pulvermetallurgie: Technologien und Werkstoffe“, Springer, 2007
- R.M. German. "Powder metallurgy and particulate materials processing. Metal Powder Industries Federation, 2005
- F. Thümmel, R. Oberacker. "Introduction to Powder Metallurgy", Institute of Materials, 1993

## Lehrveranstaltung: Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren [2134138]

**Koordinatoren:** E. Lox, H. Kubach, O. Deutschmann, J. Grunwaldt  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach], SP 57: Technik des Verbrennungsmotors (S. 192)[SP\_57\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, Dauer 25 min., keine Hilfsmittel

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

Verbrennungsmotoren I hilfreich

### Lernziele

Die Studenten können die wissenschaftlichen Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlungstechnik, sowie die technischen, politischen und wirtschaftlichen Parameter ihrer Anwendung bei PKW- und LKW-Verbrennungsmotoren benennen und erklären.

Die Studenten können darstellen und erklären welche Schadstoffe in Verbrennungsmotoren gebildet und emittiert werden, warum diese Schadstoffe bedenklich sind und welche Maßnahmen der Gesetzgeber zu ihrer Reduzierung getroffen hat.

### Inhalt

1. Art und Herkunft der Schadstoffe
2. Gesetzliche Vorgehensweisen zur Beschränkung der Schadstoffemissionen
3. Allgemeine Funktionsprinzipien der katalytischen Abgasnachbehandlung
4. Abgasnachbehandlung von stöchiometrischen Benzinmotoren
5. Abgasnachbehandlung von mageren Benzinmotoren
6. Abgasnachbehandlung von Dieselmotoren
7. Wirtschaftliche Rahmenbedingungen der katalytischen Abgasnachbehandlung

### Literatur

Skript, erhältlich in der Vorlesung

1. "Environmental Catalysis" Edited by G.Ertl, H. Knötzinger, J. Weitkamp Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 1999 ISBN 3-527-29827-4
2. "Cleaner Cars- the history and technology of emission control since the 1960s" J. R. Mondt Society of Automotive Engineers, Inc., USA, 2000 Publication R-226, ISBN 0-7680-0222-2
3. "Catalytic Air Pollution Control - commercial technology" R. M. Heck, R. J. Farrauto John Wiley & Sons, Inc., USA, 1995 ISBN 0-471-28614-1
4. "Automobiles and Pollution" P. Degobert Editions Technic, Paris, 1995 ISBN 2-7108-0676-2
5. "Reduced Emissions and Fuel Consumption in Automobile Engines" F. Schaefer, R. van Basshuysen, Springer Verlag Wien New York, 1995 ISBN 3-211-82718-8
6. "Autoabgaskatalysatoren : Grundlagen - Herstellung - Entwicklung - Recycling - Ökologie" Ch. Hagelüken und 11 Mitautoren, Expert Verlag, Renningen, 2001 ISBN 3-8169-1932-4

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der technischen Logistik [2117095]****Koordinatoren:** M. Mittwollen, V. Madzharov**Teil folgender Module:** SP 44: Technische Logistik (S. 189)[SP\_44\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
6	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können:

- Prozesse und Maschinen der Technischen Logistik beschreiben,
- Den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise fördertechnischer Maschinen mit Hilfe mathematischer Modelle modellieren,
- Den Bezug zu industriell eingesetzten Maschinen herstellen und
- Mit Hilfe der erworbenen Kenntnisse reale Maschinen modellieren und rechnerisch dimensionieren.

**Inhalt**

Grundlagen

Wirkmodell fördertechnischer Maschinen

Elemente zur Orts- und Lageveränderung

fördertechnische Prozesse

Identifikationssysteme

Antriebe

Betrieb fördertechnischer Maschinen

Elemente der Intralogistik

Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten während der Übungen

**Medien**

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

**Literatur**

Empfehlungen in der Vorlesung

## Lehrveranstaltung: Grundlagen der technischen Verbrennung I [2165515]

**Koordinatoren:** U. Maas

**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Wahlpflichtfach: schriftlich (2+1 SWS und 5 ECTS).

In SP 45: mündlich.

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Teilnahme an der Übung (2165517 - Übungen zu Grundlagen der technischen Verbrennung I)

### Lernziele

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die fundamentalen chemischen und physikalischen Prozesse der Verbrennung zu erläutern.
- experimentelle Methoden zur Untersuchung von Flammen zu erklären.
- laminare und turbulente Flammen mathematisch zu beschreiben.
- die Funktionsweise technischer Verbrennungssysteme (z. B. Kolbenmotoren, Gasturbinen, Feuerungen) zu analysieren.

### Inhalt

- Zündprozesse
- Grundlegende Begriffe und Phänomene
- Experimentelle Untersuchung von Flammen
- Erhaltungsgleichungen für laminare flache Flammen
- Chemische Reaktionen
- Reaktionsmechanismen
- Laminare Vormischflammen
- Laminare nicht-vorgemischte Flammen

### Medien

Tafelanschrieb und Powerpoint-Presentation

### Literatur

Vorlesungsskript,

Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch, Heidelberg 1996

### Anmerkungen

Als Wahlpflichtfach 2+1 SWS und 5 LP.

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der technischen Verbrennung II [2166538]**

**Koordinatoren:** U. Maas  
**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich  
 Dauer: 30 min

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Teilnahme an der Übung (2166539 - Übung zu Grundlagen der technischen Verbrennung II)

**Lernziele**

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die Vorgänge bei der Zündung (Selbst- und Fremdzündung) zu erläutern.
- die grundlegenden Prozesse bei der Verbrennung von flüssigen und festen Brennstoffen zu beschreiben.
- die Mechanismen, die zur Bildung von Schadstoffen führen, zu verdeutlichen.
- turbulente Reaktive Strömungen mittels einfacher Modelle zu beschreiben.
- die Entstehung des Motorklopfens zu erklären.
- grundlegende numerische Methoden zu Simulation von reagierenden Strömungen zu skizzieren.

**Inhalt**

- Die dreimensionalen Navier-Stokes-Gleichungen für reagierende Strömungen
- Turbulente reaktive Strömungen
- Turbulente nicht vorgemischte Flammen
- Turbulente Vormischflammen
- Verbrennung flüssiger und fester Brennstoffe
- Motorklopfen
- Stickoxid-Bildung
- Bildung von Kohlenwasserstoffen und Ruß
- Thermodynamik von Verbrennungsvorgängen
- Transporterscheinungen

**Medien**

Tafelanschrieb und Powerpoint-Presentation

**Literatur**

Vorlesungsskript;

Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch; Heidelberg, Karlsruhe, Berkley 2006

**Lehrveranstaltung: Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten I [2113814]****Koordinatoren:** H. Bardehle**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Gruppenprüfung

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden haben einen Überblick über die grundlegenden Möglichkeiten der Konstruktion und Fertigung von Kraftfahrzeugaufbauten. Sie kennen den gesamten Prozess von der Idee über das Konzept bis hin zur Dimensionierung (z.B. mit FE-Methode) von Aufbauten. Sie beherrschen die Grundlagen und Zusammenhänge, um entsprechende Baugruppen analysieren, beurteilen und bedarfsgerecht entwickeln zu können.

**Inhalt**

1. Historie und Design
2. Aerodynamik
3. Konstruktionstechnik (CAD/CAM, FEM)
4. Herstellungsverfahren von Aufbauteilen
5. Verbindungstechnik
6. Rohbau / Rohbaufertigung, Karosserieoberflächen

**Literatur**

1. Automobiltechnische Zeitschrift ATZ, Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsges. mbH, Wiesbaden
2. Automobil Revue, Bern (Schweiz)
3. Automobil Produktion, Verlag Moderne Industrie, Landsberg

## Lehrveranstaltung: Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten II [2114840]

**Koordinatoren:** H. Bardehle

**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Gruppenprüfung

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden wissen, dass auch bei der Konstruktion von scheinbar einfachen Teilkomponenten im Detail oftmals großer Lösungsaufwand getrieben werden muss. Sie besitzen Kenntnisse im Bereich der Prüfung von Karosserieeigenschaften, wie z.B. Steifigkeit, Schwingungseigenschaften und Betriebsfestigkeit. Sie haben einen Überblick über die einzelnen Anbauteile, wie z.B. Stoßfänger, Fensterheber und Sitzanlagen. Sie wissen über die üblichen elektrischen Anlagen und über die Elektronik im Kraftfahrzeug Bescheid. Aufbauend auf diesen Grundlagen sind Sie in der Lage, das Zusammenspiel dieser Teilkomponenten analysieren und beurteilen zu können. Durch die Vermittlung von Kenntnissen aus dem Bereich des Projektmanagements sind sie auch in der Lage, an komplexen Entwicklungsaufgaben kompetent mitzuwirken.

### Inhalt

1. Karosserieeigenschaften / Prüfverfahren
2. Äußere Karosseriebauteile
3. Innenraum-Anbauteile
4. Fahrzeug-Klimatisierung
5. Elektrische Anlagen, Elektronik
6. Aufpralluntersuchungen
7. Projektmanagement-Aspekte und Ausblick

### Literatur

1. Automobiltechnische Zeitschrift ATZ, Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsges. mbH, Wiesbaden
2. Automobil Revue, Bern (Schweiz)
3. Automobil Produktion, Verlag Moderne Industrie, Landsberg

## Lehrveranstaltung: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I [2113812]

**Koordinatoren:** J. Zürn  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Gruppenprüfung

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden kennen den Prozess der Nutzfahrzeugentwicklung von der Idee über die Konzeption bis hin zur Konstruktion. Sie wissen, dass bei der Umsetzung von Kundenwünschen neben der technischen Realisierbarkeit und der Funktionalität auch der Aspekt der Wirtschaftlichkeit beachtet werden muss.

Sie haben gute Kenntnisse in Bezug auf die Entwicklung von Einzelkomponenten und haben einen Überblick über die unterschiedlichen Fahrerhauskonzepte, einschließlich Innenraum und Innenraumgestaltung. Damit sind sie in der Lage, Nutzfahrzeugkonzepte zu analysieren und zu beurteilen und bei der Nutzfahrzeugentwicklung kompetent mitzuwirken.

### Inhalt

1. Einführung, Definitionen, Historik
2. Entwicklungswerkzeuge
3. Gesamtfahrzeug
4. Fahrerhaus, Rohbau
5. Fahrerhaus, Innenausbau
6. Alternative Antriebe
7. Antriebsstrang
8. Antriebsquelle Dieselmotor
9. Ladeluftgekühlte Dieselmotoren

### Literatur

1. Marwitz, H., Zittel, S.: ACTROS – die neue schwere Lastwagenbaureihe von Mercedes-Benz, ATZ 98, 1996, Nr. 9
2. Alber, P., McKellip, S.: ACTROS – Optimierte passive Sicherheit, ATZ 98, 1996
3. Morschheuser, K.: Airbag im Rahmenfahrzeug, ATZ 97, 1995, S. 450 ff.

**Lehrveranstaltung: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II [2114844]**

**Koordinatoren:** J. Zürn  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Gruppenprüfung

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studenten haben einen Überblick über die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Antriebsarten, wobei sie mit den einzelnen Bauteilen, wie z. B. Verteilergetriebe, Gelenkwellen, angetriebene und nicht angetriebene Vorderachsen usw. vertraut sind. Neben weiteren mechanischen Komponenten, wie Rahmen, Achsaufhängungen und Bremsanlagen, kennen sie auch elektrotechnische Systeme und Elektroniksysteme. Damit haben die Studierenden die Fähigkeit, Gesamtkonzepte zu analysieren und zu beurteilen sowie präzise auf den Einsatzbereich abzustimmen.

**Inhalt**

1. Nfz-Getriebe
2. Triebstrangzwischenelemente
3. Achssysteme
4. Vorderachsen und Fahrdynamik
5. Rahmen und Achsaufhängung
6. Bremsanlage
7. Systeme
8. Exkursion

**Literatur**

1. Schittler, M., Heinrich, R., Kerschbaum, W.: Mercedes-Benz Baureihe 500 – neue V-Motorengeneration für schwere Nutzfahrzeuge, MTZ 57 Nr. 9, S. 460 ff., 1996
2. Robert Bosch GmbH (Hrsg.): Bremsanlagen für Kraftfahrzeuge, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1. Auflage, 1994
3. Rubi, V., Striffler, P. (Hrsg. Institut für Kraftfahrwesen RWTH Aachen): Industrielle Nutzfahrzeugentwicklung, Schriftenreihe Automobiltechnik, 1993

**Lehrveranstaltung: Grundsätze der PKW-Entwicklung I [2113810]****Koordinatoren:** R. Frech**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden haben einen Überblick über den gesamten Entwicklungsprozess eines PKW. Sie kennen neben dem zeitlichen Ablauf der PKW-Entwicklung auch die nationalen und internationalen gesetzlichen Anforderungen. Sie haben Kenntnisse über den Zielkonflikt zwischen Aerodynamik, Thermomanagement und Design. Sie sind in der Lage, Zielkonflikte im Bereich der Pkw-Entwicklung beurteilen und Lösungsansätze ausarbeiten zu können.

**Inhalt**

1. Prozess der PKW-Entwicklung
2. Konzeptionelle Auslegung und Gestaltung eines PKW
3. Gesetze und Vorschriften – Nationale und internationale Randbedingungen
4. Aerodynamische Auslegung und Gestaltung eines PKW I
5. Aerodynamische Auslegung und Gestaltung eines PKW II
6. Thermomanagement im Spannungsfeld von Styling, Aerodynamik und Packagevorgaben I
7. Thermomanagement im Spannungsfeld von Styling, Aerodynamik und Packagevorgaben II

**Literatur**

Skript zur Vorlesung wird zu Beginn des Semesters ausgegeben

**Lehrveranstaltung: Grundsätze der PKW-Entwicklung II [2114842]****Koordinatoren:** R. Frech**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden sind vertraut mit der Auswahl geeigneter Werkstoffe sowie mit verschiedenen Fertigungstechniken. Sie haben einen Überblick über die Akustik des Fahrzeugs. Sie kennen hierbei sowohl die Aspekte der Akustik im Innenraum des Fahrzeugs als auch die Aspekte der Außengeräusche. Sie sind vertraut mit der Erprobung des Fahrzeuges und mit der Beurteilung der Gesamtfahrzeugeigenschaften. Sie sind in der Lage, am Entwicklungsprozess des gesamten Fahrzeugs kompetent mitzuwirken.

**Inhalt**

1. Anwendungsorientierte Werkstoff- und Fertigungstechnik I
2. Anwendungsorientierte Werkstoff- und Fertigungstechnik II
3. Gesamtfahrzeugakustik in der PKW-Entwicklung
4. Antriebsakustik in der PKW-Entwicklung
5. Gesamtfahrzeugerprobung
6. Gesamtfahrzeugeigenschaften

**Literatur**

Skript zur Vorlesung wird zu Beginn des Semesters ausgegeben.

**Lehrveranstaltung: Höhere Technische Festigkeitslehre [2161252]****Koordinatoren:** T. Böhlke**Teil folgender Module:** SP 13: Festigkeitslehre / Kontinuumsmechanik (S. 178)[SP\_13\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

je nach Anrechnung gemäß aktueller SO

Hilfsmittel gemäß Ankündigung

Prüfungszulassungen aufgrund erfolgreicher Testate in den begleitenden Rechnerübungen.

**Bedingungen**

Über die Vergabe der beschränkten Plätze in den begleitenden Rechnerübungen entscheidet das Institut.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können

- grundlegende Tensoroperationen an Beispielen durchführen
- Lösungskonzepte der Elastizitätstheorie auf Beispielaufgaben anwenden
- Systeme im Rahmen der linearen Bruchmechanik analysieren und bewerten
- kennen Elemente der Elastoplastizitätstheorie
- können Systeme gemäß bekannter Fließ- und Versagenshypothesen bewerten
- können Konzepte der Elastoplastizitätstheorie in Aufgaben anwenden
- können Problemstellungen zu Themen der Vorlesung in den begleitenden Rechnerübungen selbständig unter Verwendung der FE-Software ABAQUS lösen

**Inhalt**

- Kinematik
- Mechanische Bilanzgleichungen
- Elastizitätstheorie
- Linien- und Flächentragwerke
- Linear elastische Bruchmechanik
- Elastoplastizitätstheorie

**Literatur**

Vorlesungsskript

Gummert, P.; Reckling, K.-A.: Mechanik. Vieweg 1994.

Gross, D.; Seelig, T.: Bruchmechanik. Springer 2002.

Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre. Pearson Studium 2005.

## Lehrveranstaltung: Hybride und elektrische Fahrzeuge [23321]

**Koordinatoren:** M. Doppelbauer, J. Richter

**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

schriftliche Prüfung (2 h)

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die technische Funktion aller Antriebskomponenten von hybriden und elektrischen Fahrzeugen sowie deren Zusammenspiel im Antriebsstrang zu verstehen. Sie verfügen über Detailwissen der Antriebskomponenten, insbesondere Batterien und Brennstoffzellen, leistungselektronische Schaltungen und elektrische Maschinen inkl. der zugehörigen Getriebe. Weiterhin kennen sie die wichtigsten Antriebstypologien und ihre spezifischen Vor- und Nachteile. Die Studierenden können die technischen, ökonomischen und ökologischen Auswirkungen alternativer Antriebstechnologien für Kraftfahrzeuge beurteilen und bewerten.

### Inhalt

Ausgehend von den Mobilitätsbedürfnissen der modernen Industriegesellschaft und den politischen Rahmenbedingungen zum Klimaschutz werden die unterschiedlichen Antriebs- und Ladekonzepte von batterieelektrischen und hybridelektrischen Fahrzeugen vorgestellt und bewertet. Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Komponenten des elektrischen Antriebsstranges, insbesondere Batterie, Ladeschaltung, DC/DC-Wandler, Wechselrichter, elektrische Maschine und Getriebe.

Gliederung:

Hybride Fahrzeugantriebe  
 Elektrische Fahrzeugantriebe  
 Fahrwiderstände und Energieverbrauch  
 Betriebsstrategie  
 Energiespeicher  
 Grundlagen elektrischer Maschinen  
 Asynchronmaschinen  
 Synchronmaschinen  
 Sondermaschinen  
 Leistungselektronik  
 Laden  
 Umwelt  
 Fahrzeugbeispiele  
 Anforderungen und Spezifikationen

### Medien

Foliensatz

### Literatur

- 
- Peter Hofmann: Hybridfahrzeuge – Ein alternatives Antriebskonzept für die Zukunft, Springer-Verlag, 2010
- L. Guzzella, A. Sciarretta: Vehicle Propulsion Systems – Introduction to Modeling and Optimization, Springer Verlag, 2010
- Konrad Reif: Konventioneller Antriebsstrang und Hybridantriebe – Bosch Fachinformation Automobil, Vieweg+Teubner Verlag, 2010

- Rolf Fischer: Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag München, 2009
- Joachim Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg+Teubner Verlag, 2010

**Anmerkungen**

Die Vorlesungsfolien werden am Semesterbeginn auf der Institutshomepage zum Download bereitgestellt. Aus organisatorischen Gründen können keine Teilnahmebescheine ausgestellt werden.

## Lehrveranstaltung: Hydraulische Strömungsmaschinen I [2157432]

**Koordinatoren:** M. Gabi  
**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich oder schriftlich (siehe Ankündigung)  
 Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

2157432 kann nicht kombiniert werden mit der Lehrveranstaltung 2157451 (Wind and Hydropower).

### Empfehlungen

2153412 Strömungslehre

### Lernziele

Die Studierenden erwerben Fähigkeiten die Grundlagen der Hydraulischen Strömungsmaschinen (Pumpen, Ventilatoren, Wasserturbinen, Windturbinen, Hydrodynamische Kupplungen und Wandler) zu benennen und auf Problemstellungen in verschiedenen Bereichen des Ingenieurwesens, insbesondere des Maschinenbaus anzuwenden. In der Vorlesung werden die Grundlagen zur Berechnung und zum Betrieb von hydraulischen Strömungsmaschinen (Pumpen, Ventilatoren, Wasserturbinen, Windturbinen, Hydrodynamische Kupplungen und Wandler) behandelt. Dazu werden die Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie auf Strömungsmaschinen und deren Systeme angewendet. Auf der Basis der Geschwindigkeitspläne im Schaufelgitter werden die Eulergleichung für Strömungsmaschinen und die Betriebscharakteristik von Strömungsmaschinen abgeleitet. Es werden dimensionslose Kennzahlen eingeführt und deren Bedeutung und Verwendung dargestellt. Das Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen im Zusammenspiel mit der Anlage wird diskutiert. Grundlagen der Kavitation sowie deren Vermeidung werden behandelt. Sonderbauformen wie Windturbinen, Propeller sowie Hydrodynamische Kupplungen und Wandler werden erläutert.

Die Studenten sind damit in der Lage die Wirkungsweise Hydraulischer Strömungsmaschinen und deren Wechselwirkung mit typischen Systemen in denen sie eingesetzt werden zu verstehen und zu bewerten.

### Inhalt

1. Einleitung
2. Grundlagen
3. Systemanalyse
4. Elementare Theorie
5. Betriebsverhalten, Kennlinien
6. Ähnlichkeit, Kennzahlen
7. Regelung
8. Windturbinen, Propeller
9. Kavitation
10. Hydrodynamische Kupplungen, Wandler

### Literatur

1. Fister, W.: Fluidenergiemaschinen I & II, Springer-Verlag
2. Bohl, W.: Strömungsmaschinen I & II . Vogel-Verlag
3. Gülich, J.F.: Kreiselpumpen, Springer-Verlag

4. Pfeleiderer, C.: Die Kreiselpumpen. Springer-Verlag
5. Carolus, T.: Ventilatoren. Teubner-Verlag
6. Kreiselpumpenlexikon. KSB Aktiengesellschaft
7. Zierep, J., Bühler, K.: Grundzüge der Strömungslehre. Teubner-Verlag

**Lehrveranstaltung: Hydraulische Strömungsmaschinen II [2158105]****Koordinatoren:** S. Caglar, M. Gabi**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: ca. 30 Minuten

keine Hilfsmittel erlaubt

**Bedingungen**

Hydraulische Strömungsmaschinen I (Grundlagen)

**Empfehlungen**

2153412 Strömungslehre

**Lernziele**

Die Studierenden erwerben Fähigkeiten erweiterte Grundlagen der Hydraulischen Strömungsmaschinen (Pumpen, Ventilatoren, Wasserturbinen, Windturbinen, Hydrodynamische Kupplungen und Wandler) zu benennen und auf Problemstellungen in verschiedenen Bereichen des Ingenieurwesens, insbesondere des Maschinenbaus anzuwenden.

In der Vorlesung werden aufbauend auf der Vorlesung Hydraulischen Strömungsmaschinen I die Grundlagen zur Berechnung und zum Betrieb von hydraulischen Strömungsmaschinen (Pumpen, Ventilatoren, Wasserturbinen, Windturbinen, Hydrodynamische Kupplungen und Wandler) behandelt. Dazu werden die Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie auf Strömungsmaschinen und deren Systeme angewendet. Auf der Basis der Geschwindigkeitspläne im Schaufelgitter und der Eulergleichung für Strömungsmaschinen wird die Auslegung von Strömungsmaschinen diskutiert.

Die Studenten sind damit in der Lage Hydraulischer Strömungsmaschinen auszulegen und deren Wechselwirkung mit typischen Systemen in denen sie eingesetzt werden zu verstehen und zu bewerten.

**Inhalt**

Kreiselpumpen und Ventilatoren verschiedenen Bautyps

Wasserturbinen

Windturbinen

Strömungsgetriebe

**Literatur**

1. Fister, W.: Fluidenergiemaschinen I & II, Springer-Verlag
2. Siegloch, H.: Strömungsmaschinen, Hanser-Verlag
3. Pfeleiderer, C.: Kreiselpumpen, Springer-Verlag
4. Carolus, T.: Ventilatoren, Teubner-Verlag
5. Bohl, W.: Ventilatoren, Vogel-Verlag
6. Raabe, J.: Hydraulische Maschinen, VDI-Verlag
7. Wolf, M.: Strömungskupplungen, Springer-Verlag
8. Hau, E.: Windkraftanlagen, Springer-Verlag

**Lehrveranstaltung: Industriaerodynamik [2153425]**

**Koordinatoren:** T. Breitling, B. Frohnäpfel  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können die unterschiedlichen aerodynamischen Problemstellungen in der Fahrzeugtechnik beschreiben. Sie sind in der Lage, sowohl die Fahrzeugumströmung, die Fahrzeuginnenströmung (thermischer Komfort), als auch die Kühlung, Ladungsbewegung, Gemischbildung und Verbrennung im Motorraum zu analysieren.

**Inhalt**

In dieser Vorlesung werden Strömungen behandelt, die in der Fahrzeugtechnik von Bedeutung sind. Besonderen Raum werden die Optimierung der Fahrzeugumströmung, des thermischen Komforts in Fahrzeugkabinen sowie die Verbesserung von Ladungsbewegung, Gemischbildung und Verbrennung bei Kolbenmotoren einnehmen. Die Gestaltung von Kühlströmungen ist ebenfalls Gegenstand des Kompaktkurses. Die Felder werden in ihrer Bedeutung und Phänomenologie erläutert, die theoretischen Grundlagen dargelegt und die Werkzeuge zur Simulation der Strömungen vorgestellt. Anhand dieser Beispiele werden Messverfahren und die industrierelevanten Methoden zur Erfassung und Beschreibung von Kräften, Strömungsstrukturen, Turbulenz, Strömungen mit Wärme- und Phasenübergang sowie von reaktiven Strömungen im Überblick aufbereitet. Eine Exkursion zu den Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen der Daimler AG (Aeroakustikwindkanal, Klimawindkanal, thermische Messungen) wird angeboten.

- Einführung
- Industriell eingesetzte Strömungsmesstechnik
- Strömungssimulation in der Industrie, Kontrolle des numerischen Fehlers und verwendete Turbulenzmodelle
- Kühlströmungen
- Strömung, Gemischbildung und Verbrennung bei direkteinspritzenden Dieselmotoren
- Strömung, Gemischbildung und Verbrennung bei Ottomotoren
- Fahrzeugumströmung
- Klimatisierung/Thermischer Komfort

**Literatur**

Vorlesungsskript

**Anmerkungen**

Blockveranstaltung mit begrenzter Teilnehmerzahl; Anmeldung im Sekretariat erforderlich. Details unter [www.istm.kit.edu](http://www.istm.kit.edu)

**Lehrveranstaltung: Information Engineering [2122014]****Koordinatoren:** J. Ovtcharova**Teil folgender Module:** SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (Referat/schriftl. Ausarbeitung/Seminararbeit) nach § 4(2), 3 SPO

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden

- erklären Grundlagen und Konzepte in einem Teilbereich des Gebiets „Information Engineering“,
- wenden Methoden und Instrumente in einem Teilbereich des Gebiets „Information Engineering“ an,
- wählen für eine Problemstellungen die angemessenen Methoden aus und setzen diese Methoden ein,
- finden und diskutieren die erzielte Problemlösung.

**Inhalt**

Seminarpraktika über aktuelle Forschungsthemen des Instituts aus den Bereichen Lifecycle Engineering, Knowledge Management, Smart Immersive Environments und Industrie 4.0 .

## Lehrveranstaltung: Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management [2118094]

**Koordinatoren:** C. Kilger

**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 182)[SP\_18\_mach], SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

Die Studierenden können:

- die Anforderungen logistischer Prozesse an die IT-Systeme beschreiben,
- Informationssysteme zur Unterstützung logistischer Prozesse auswählen und sie entsprechend der Anforderungen der Supply Chain einsetzen.

### Inhalt

a) Überblick über logistische Prozesse und Systeme

- Was gehört alles zur Logistik?
- Welche Prozesse unterscheidet man?
- Was sind die grundlegenden Konzepte dieser Prozesse?

b) Grundlagen von Informationssystemen und Informationstechnik

- Wie grenzen sich die Begriffe IS und IT voneinander ab?
- Wie werden Informationssysteme mit IT realisiert?
- Wie funktioniert IT?

c) Überblick über Informationssysteme zur Unterstützung logistischer Prozesse

- Welche IT-Systeme für logistische Aufgaben gibt es?
- Wie unterstützen diese logistische Prozesse?

d) Vertiefung der Funktionalität ausgewählter Module von SAP zur Unterstützung logistischer Prozesse

- Welche Funktionen werden angeboten?
- Wie sieht die Benutzeroberfläche aus?
- Wie arbeitet man mit dem Modul?
- Welche Schnittstellen gibt es?
- Welche Stamm- und Bewegungsdaten benötigt das System?

### Medien

Präsentationen

### Literatur

Stadtler, Kilger: Supply Chain Management and Advanced Planning, Springer, 4. Auflage 2008

### Anmerkungen

keine

**Lehrveranstaltung: Informationsverarbeitung in mechatronischen Systemen [2105022]****Koordinatoren:** M. Kaufmann**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 182)[SP\_18\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich, als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Grundkenntnisse in Informatik und Programmierung

**Lernziele**

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Auswahl, Konzeption und Entwicklung informationsverarbeitender Komponenten in mechatronischen Systemen.

**Inhalt**

Informationsverarbeitende Komponenten – bestehend aus Sensoren, Aktoren, Hard-, und Software – haben zentrale Bedeutung für die Realisierung mechatronischer Funktionen.

Ausgehend von den Anforderungen an die Informationsverarbeitung in mechatronischen Systemen werden typische Hard-/Software-Lösungen hinsichtlich ihrer Eigenschaften, ihrer Vor- und Nachteile und ihrer Einsatzgebiete untersucht. Insbesondere werden Lösungen hinsichtlich der Echtzeitfähigkeit, der Zuverlässigkeit, der Sicherheit und der Fehlertoleranz untersucht. Ergänzend wird die Kommunikation über Bussysteme betrachtet.

Beschreibungsmethoden und verschiedene Ansätze zur funktionalen Beschreibung werden erörtert. Eine Vorgehensweise zur Entwicklung informationsverarbeitender Komponenten wird entwickelt.

Die Vorlesungsinhalte werden durch praktische Beispiele ergänzt.

Gliederung:

- Anforderungen an informationsverarbeitende Komponenten
- Eigenschaften informationsverarbeitender Komponenten
- Echtzeitfähigkeit, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Fehlertoleranz
- Architekturen informationsverarbeitender Komponenten
- Kommunikation in mechatronischen Systemen
- Beschreibungsmodelle und funktionale Beschreibung
- Entwicklung informationsverarbeitender Komponenten
- Software-Qualität

**Literatur**

- Marwedel, P.: Eingebettete Systeme. Springer: 2007.
- Teich, J: Digitale Hard-, Software-Systeme. Springer: 2007.
- Wörn, H., Brinkschulte, U.: Echtzeitsysteme: Grundlagen, Funktionsweisen, Anwendungen. Springer, 2005.
- Zöbel, D.: Echtzeitsysteme: Grundlagen der Planung. Springer, 2008.

## Lehrveranstaltung: Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken [24102]

**Koordinatoren:** U. Hanebeck, Christiof Chlebek  
**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 182)[SP\_18\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung näher erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnis der Vorlesungen *Lokalisierung mobiler Agenten* [IN4INLMA] oder *Stochastische Informationsverarbeitung* [IN4INSIV] sind hilfreich.

### Lernziele

Der Studierende hat ein Verständnis für die für Sensornetzwerke spezifischen Herausforderungen der Informationsverarbeitung aufgebaut und kennt die verschiedenen Ebenen der Informationsverarbeitung von Messdaten aus Sensornetzwerken. Der Studierende kann verschiedene Ansätze zur Informationsverarbeitung von Messdaten analysieren, vergleichen und bewerten.

### Inhalt

Im Rahmen der Vorlesung werden die verschiedenen für Sensornetzwerke relevanten Aspekte der Informationsverarbeitung betrachtet. Begonnen wird mit dem technischen Aufbau der einzelnen Sensorknoten, wobei hier die einzelnen Komponenten der Informationsverarbeitung wie Sensorik, analoge Signalvorverarbeitung, Analog/Digital-Wandlung und digitale Signalverarbeitung vorgestellt werden. Anschließend werden Verfahren zur Orts- und Zeit-synchronisation sowie zum Routing und zur Sensoreinsatzplanung behandelt. Abgeschlossen wird die Vorlesung mit Verfahren zur Fusion der Messdaten der einzelnen Sensorknoten.

### Medien

- Handschriftlicher Anschrieb (wird digital verfügbar gemacht),
- Bildmaterial und Anwendungsbeispiele auf Vorlesungsfolien.

Weitere Informationen sind in einem Informationsblatt auf den Webseiten des ISAS gesammelt.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

Skript zur Vorlesung

## Lehrveranstaltung: Innovationsworkshop: Mobilitätskonzepte für das Jahr 2050 [2115916]

**Koordinatoren:** P. Gratzfeld

**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 190)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Schriftliche Ausarbeitung und mündliche Prüfung

### Bedingungen

Während der Seminarwoche besteht Anwesenheitspflicht.

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

- Die Studierenden lernen die Mega- und Branchentrends sowie darauf aufbauen den Innovationsprozess eines international tätigen Unternehmens der Bahnindustrie kennen.
- Sie erlernen die Anwendung moderner Kreativitätstechniken.
- Sie erlernen und vertiefen berufliche Schlüsselqualifikationen, wie z. B. Kommunikations-, Präsentations-, Moderations- und Teamfähigkeit.
- Sie erlernen das Umsetzen eines Businessplans sowie die Anwendung des Projektmanagements anhand praktischer Beispiele.

### Inhalt

- Vorstellung und Kennenlernen des Unternehmens und der Branche.
- Langfristige Entwicklungen von Gesellschaft und Umwelt (Megatrends) und deren Auswirkungen auf den Schienenverkehr und die Schienenfahrzeugindustrie.
- Entwicklung, Ausarbeitung und Diskussion von innovativen Ideen mit Hilfe der Innovations- und Kreativitätsmethode "Zukunftswerkstatt"
- Verschiedene Methoden (Kartenabfrage, Blitzlicht, Mind Map, Feedback, Fahrstuhl, Business-Plan, Projektmanagement)
- Intensives Üben und Coaching der individuellen Präsentationstechnik mit Abschlusspräsentationen vor Unternehmensvertretern.

### Medien

Alle Unterlagen stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zur Verfügung.

### Literatur

Alle Unterlagen werden vor und während der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.

### Anmerkungen

- Das Seminar ist eine fünftägige Blockveranstaltung.
- Teilnehmerzahl ist begrenzt.
- Eine Anmeldung ist erforderlich.
- Weitere Infos dazu auf der Homepage des Lehrstuhls [www.bahnsystemtechnik.de](http://www.bahnsystemtechnik.de)

## Lehrveranstaltung: Integrative Strategien und deren Umsetzung in Produktion und Entwicklung von Sportwagen [2150601]

**Koordinatoren:** K. Schlichtenmayer

**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung in der Vorlesungsfreien Zeit. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine

### Lernziele

Die Studierenden . . .

- können die technologischen und gesellschaftlichen Herausforderungen der Automobilindustrie erörtern.
- sind befähigt Zusammenhänge zwischen Produktentwicklungsprozess und Produktionssystem zu diskutieren.
- sind in der Lage die Herausforderungen globaler Märkte auf Produktion und Entwicklung von exportfähigen Premium-Produkten zu diskutieren.
- sind in der Lage Methoden zur Identifikation von Kernkompetenzen eines Unternehmens zu erläutern.

### Inhalt

Die Vorlesung behandelt die technischen und organisatorischen Aspekte der integrierten Entwicklung und Produktion von Sportwagen am Beispiel der Porsche AG. Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung und der Diskussion gesellschaftlicher Trends. Die Vertiefung der standardisierten Entwicklungsprozesse in der automobilen Praxis sowie aktuelle Entwicklungsstrategien schließen sich an. Das Management von komplexen Entwicklungsprojekten ist ein erster Schwerpunkt der Vorlesung. Das komplexe Zusammenspiel zwischen Entwicklung, Produktion und Einkauf bilden einen zweiten Fokus. Methoden der Analyse von technologischen Kernkompetenzen runden die Vorlesung ab. Die Vorlesung orientiert sich stark an der Praxis und ist mit vielen aktuellen Beispielen versehen. Herr Schlichtenmayer leitet die Abteilung Entwicklungsstrategie am Standort Weissach der Porsche AG.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Einführung und gesellschaftliche Trends mit Auswirkungen auf das Sportwagengeschäft
- Automobile Produktionsprozesse – von der Idee bis zum Ende des Lebenszyklus
- Integrierte Entwicklungsstrategie und ganzheitliches Kapazitätsmanagement
- Management von Entwicklungsprojekten (Matrixorganisation, Multiprojektmanagement, Entwicklungscontrolling)
- Zusammenspiel zwischen Entwicklung, Produktion und Einkauf
- Rolle der Produktion aus Entwicklungssicht - Restriktion und Befähiger?
- Global verteilte Produktion und Entwicklung – Herausforderung China
- Methoden zur Identifikation von technologischen Kernkompetenzen

### Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

### Literatur

Vorlesungsfolien

## Lehrveranstaltung: Integrierte Produktionsplanung [2150660]

**Koordinatoren:** G. Lanza

**Teil folgender Module:** SP 38: Produktionssysteme (S. 188)[SP\_38\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	6	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Der vorherige Besuch der Veranstaltung Fertigungstechnik [2149657] wird empfohlen.

### Lernziele

Die Studierenden ...

- können grundlegende Fragestellungen der Produktionstechnik erörtern.
- können die grundlegenden Fragestellungen der Produktionstechnik zur Planung von Produktionsprozessen anwenden.
- sind in der Lage, die Methoden, Vorgehensweisen und Techniken der integrierten Produktionsplanung zu analysieren und zu bewerten, und können die vorgestellten Inhalte und Herausforderungen sowie Handlungsfelder in der Praxis reflektieren.
- können die Methoden der integrierten Produktionsplanung auf neue Problemstellungen anwenden.
- sind in der Lage, die Eignung der erlernten Methoden, Verfahren und Techniken für eine bestimmte Problemstellung zu analysieren und zu beurteilen.
- können ihr Wissen zielgerichtet für eine effiziente Produktionstechnik einsetzen.

### Inhalt

Im Rahmen dieser ingenieurwissenschaftlichen Veranstaltung werden weiterführende Aspekte der Produktionstechnik vermittelt. Dies schließt Inhalte aus der Fertigungstechnik, den Werkzeugmaschinen- und Handhabungstechniken und der Organisation und Planung ein.

Die Planung von Fabriken im Umfeld von Wertschöpfungsnetzwerken und Ganzheitlichen Produktionssystemen (Toyota etc.) bedarf einer integrierten Betrachtung aller im System "Fabrik" vereinten Funktionen. Dazu gehören sowohl die Planung von Fertigungssystemen beginnend beim Produkt über das Wertschöpfungsnetz bis zur Fertigung in einer Fabrik als auch die Betrachtung von Serienanläufen, der Betrieb einer Fabrik und die Instandhaltung. Abgerundet werden die Inhalte und Theorie der Vorlesung durch zahlreiche Beispiele aus der Praxis sowie durch projektorientierte Übungen.

Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung:

- Grundlagen der Produktionsplanung
- Vernetzung zwischen Produkt- und Produktionsplanung
- Einbindung einer Produktionsstätte in das Produktionsnetzwerk
- Schritte und Methoden der Fabrikplanung
- Systematik der integrierten Planung von Fertigungs- und Montageanlagen
- Layout von Produktionsstätten
- Instandhaltung

- Materialfluss
- Digitalen Fabrik
- Ablaufsimulation zur Materialflussoptimierung
- Inbetriebnahme

**Medien**

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

**Literatur**

Vorlesungsskript

**Lehrveranstaltung: IT-Grundlagen der Logistik [2118183]****Koordinatoren:** F. Thomas**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach], SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 182)[SP\_18\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 189)[SP\_44\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**mündlich / ggf. schriftlich  
Hilfsmittel: keine**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können:

- die für den Materialfluss notwendige Automatisierungstechnik und die dazugehörige Informationstechnik beschreiben und kategorisieren,
- Maßnahmen zur Beherrschung des Ausfallrisiko benennen und anwenden und
- seine Kenntnisse auf praktische Beispiele anwenden.

**Inhalt**

Diese Vorlesung mit Übungen behandelt die Automatisierungstechnik im Materialfluss sowie die damit direkt im Zusammenhang stehende Informationstechnik. In den ersten Kapiteln und Übungen wird ein Überblick über die im Materialfluss verwendeten Motoren und fördertechnischen Elemente vermittelt sowie die hierfür benötigten Sensoren erläutert. Ausführlich werden die Zielsteuerungsarten sowie das Thema Codier-Technik und RFID (GS1, Barcodes, Lese-Systeme, etc.) behandelt. Aufbauend auf diesen Kapiteln werden Materialflusststeuerungen definiert.

U. a. werden hierbei die Funktionen einer Speicherprogrammierbaren Steuerung veranschaulicht. Vertieft wird die Betrachtung von hierarchisch gegliederten Steuerungsstrukturen und deren Einbindung in Netzwerkstrukturen. Die Grundlagen der Kommunikationssysteme (Bussysteme, etc.) werden durch Informationen über die Nutzung des Internets ergänzt. Eine Übersicht über moderne Logistiksysteme insbesondere im Bereich der Lagerverwaltung veranschaulicht neue Problemlösungsstrategien im Bereich der Informationstechnik für Logistiksysteme. Nach einer Analyse der Ursachen für Systemausfälle werden Maßnahmen zur Verminderung des Ausfallrisikos erarbeitet. Weiterhin werden die Ziele, die Aufgabenbereiche sowie verschiedene Dispositionsstrategien im Bereich der Transportleitregelung vorgestellt. Wissenswertes über europaweite Logistik-Konzeptionen runden die praxisorientierte Vorlesungsreihe ab. Die Vorlesungen werden multimedial präsentiert. Übungen wiederholen und erweitern die in den Vorlesungen gegebenen Wissensgrundlagen und veranschaulichen die Thematik durch Praxisbeispiele.

**Themenschwerpunkte:**

- Systemarchitektur für Intralogistiklösungen / Modularisierung von Förderanlagen
- Materialfluss-Steuerung (MFCS) / Transportabwicklung
- GS 1, Lesegeräte und RFID
- Datenkommunikation zwischen Steuerungen, Rechnern und Netzwerken
- Geschäftsprozesse in der Intralogistik - Software Follows Function
- Adaptive IT - zukunftsorientierte Software-Architektur
- Ausfallsicherheit und Datensicherung - Softwaretechnik / Software-Engineering

**Literatur**

Ausführliche Vorlesungsunterlagen können vorlesungsbegleitend online unter [www.tup.com](http://www.tup.com) heruntergeladen werden. Immer aktualisiert und erweitert.

## Lehrveranstaltung: IT-Systemplattform I4.0 [2123900]

**Koordinatoren:** J. Ovtcharova, T. Maier

**Teil folgender Module:** SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Winter-/Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

- 30% individuelles Projektergebnis
- 20% Abschlusspräsentation
- 20% Soziale Kompetenz / individuelle (Projekt-) Mitarbeit
- 30% mündliche Prüfung (15 min)

Teilnehmerzahl begrenzt auf max 20. Personen [max. 5 WINGs], Auswahlverfahren

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

- Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, die grundlegenden Konzepte, Herausforderungen und Ziele von Industrie 4.0 zu beschreiben. Die wesentlichen Begriffe im Zusammenhang mit dem einhergehenden Informationsmanagement können benannt und erläutert werden.
- Die Studierende können den notwendigen Informationsfluss zwischen unterschiedlichen IT-Systemen erläutern und erlangen praxisnahe Kenntnisse im Umgang mit gängigen IT-Systemen vom Auftrag bis zur Fertigung im Kontext von Industrie 4.0 .
- Studierende können Prozesse im Kontext von Industrie 4.0 mit speziellen Methoden der Prozessmodellierung abbilden und analysieren.
- Studierende sind in der Lage kollaborativ Praxisrelevante I4.0 Fragestellungen mit Bezug auf den durchgängigen Informationsfluss zu erfassen und Lösungsvorschläge im Team auszuarbeiten.
- Die Studententeams sind in der Lage die selbsterarbeiteten Lösungsvorschläge mit den vorgegebenen IT-Systemen prototypisch umzusetzen und abschließend zu präsentieren.

### Inhalt

Industrie 4.0, IT-Systeme im Fertigungsumfeld (z.B. CAx, PDM, ERP, MES), Prozessmodellierung und -ausführung. Projektarbeiten im Team, praxisrelevante I4.0 Fragestellungen im Bereich Automatisierung, Fertigungsindustrie und Dienstleistungssektor.

### Anmerkungen

Teilnehmerzahl begrenzt auf 20 Personen. Es findet ein Auswahlverfahren statt.

**Lehrveranstaltung: Keramik-Grundlagen [2125757]****Koordinatoren:** M. Hoffmann**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (30 min) zu einem festgelegten Termin. Die Wiederholungsprüfung findet an einem festgelegten Termin statt.

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Für Studierende des Maschinenbaus und des Wirtschaftsingenieurwesens werden gute naturwissenschaftliche Grundkenntnisse empfohlen. Kenntnisse über die Inhalte der Werkstoffkunde-Vorlesungen im Bachelor-Studiums werden vorausgesetzt.

**Lernziele**

Die Studierenden kennen die wichtigsten Kristallstrukturen und relevante Kristallbaufehler für nicht-metallisch anorganische Materialien, können binäre und ternäre Phasendiagramme lesen und sind vertraut mit pulvertechnologischen Formgebungsverfahren, Sintern und Kornwachstum. Sie erwerben Basiskenntnisse zur linear elastischen Bruchmechanik, kennen die Weibull-Statistik, unterkritisches Risswachstum, Kriechen und die Möglichkeiten zur mikrostrukturellen Verstärkung von Keramiken. Die Studierenden sind in der Lage die Zusammenhänge zwischen chemischen Bindungen, Kristall- und Defektstruktur und den elektrischen Eigenschaften von Keramiken zu erörtern.

**Inhalt**

Nach einer Einführung in die chemischen Bindungstypen werden die Grundbegriffe der Kristallographie, die stereographische Projektion und die wichtigsten Symmetrieelemente vorgestellt. Darauf aufbauend werden Element- und Verbindungsstrukturen erarbeitet und die Bedeutung verschiedener Kristallbaufehler für die mechanischen und elektrischen Eigenschaften von Keramiken diskutiert. Danach wird auf die Bedeutung von Oberflächen, Grenzflächen und Korngrenzen für die Herstellung, mikrostrukturelle Entwicklung und die Eigenschaften von Keramiken eingegangen. Abschließend erfolgt eine Einführung in die ternäre Phasendiagramme.

Im zweiten Teil der Vorlesung werden zunächst Aufbau, Herstellung und Anwendungen nichtmetallisch-anorganischer Gläsern erläutert. Nach der Einführung in die Eigenschaften und Aufbereitungstechniken feinkörniger, technischer Pulver, werden die wichtigsten Formgebungsverfahren, wie Pressen, Schlickergießen, Spritzgießen, oder Extrudieren erklärt und anschließend die Mechanismen, die zur Verdichtung (Sintern) und zum Kornwachstum führen. Für das Verständnis der mechanischen Eigenschaften werden zunächst die Grundzüge der linear elastischen Bruchmechanik behandelt, die Weibull-Statistik eingeführt, das unterkritische Risswachstum und das Versagen bei hohen Temperaturen durch Kriechen erläutert. Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie die Bruchzähigkeit durch eine gezielte mikrostrukturelle Entwicklung erhöht werden kann. Auf der Basis des Bändermodells und defektchemischer Betrachtungen wird die Elektronen- und Ionenleitfähigkeit in Keramiken diskutiert und anhand entsprechender Anwendungsbeispiele erläutert. Abschließend werden die Charakteristika von dielektrischen, pyroelektrischen und piezoelektrischen Keramiken erklärt.

**Medien**

Folien zur Vorlesung:  
verfügbar unter <http://ilias.studium.kit.edu>

**Literatur**

- H. Salmang, H. Scholze, "Keramik", Springer
- Kingery, Bowen, Uhlmann, "Introduction To Ceramics", Wiley
- Y.-M. Chiang, D. Birnie III and W.D. Kingery, "Physical Ceramics", Wiley
- S.J.L. Kang, "Sintering, Densification, Grain Growth & Microstructure", Elsevier

**Lehrveranstaltung: Kognitive Automobile Labor [2138341]**

**Koordinatoren:** C. Stiller, M. Lauer  
**Teil folgender Module:** SP 44: Technische Logistik (S. 189)[SP\_44\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung

**Bedingungen**

Die Anzahl Teilnehmer ist begrenzt. Eine vorherige Anmeldung ist erforderlich, die Details werden auf den Webseiten des Instituts für Mess- und Regelungstechnik angekündigt. Bei zu vielen Interessenten findet ein Auswahlverfahren (s. Homepage) statt.

**Empfehlungen**

Die Teilnehmer müssen über Vorkenntnisse aus einer oder mehreren der Veranstaltungen „Machine Vision“, „Automotive Vision“ oder „Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge“ besitzen oder eine dieser Veranstaltungen parallel hören. Außerdem müssen sie über grundlegende Programmierkenntnisse verfügen. Freude, Engagement und Neugier beim Ausprobieren sind unerlässlich.

**Lernziele**

Diese Veranstaltung gibt Ihnen die Möglichkeit, das Erlernte aus den Veranstaltungen „Automotive Vision“ und „Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge“ in Kleingruppen mit je 4-5 Studierenden unter wissenschaftlicher Anleitung durch die Dozenten anzuwenden. Die Aufgabe besteht darin, die Umfelderkennung und die Regelung für ein Modellauto zu entwickeln, die das Fahrzeug autonom durch einen vorgegebenen Parcours führt und dabei die Verkehrsregeln einhält. Jede Kleingruppe organisiert sich selbst, wählt die einzusetzenden Techniken aus, implementiert sie in der Programmiersprache C++ und testet sie an dem Modellfahrzeug. In drei Präsentationen stellt jede Gruppe ihren Ansatz vor. Am Semesterende werden die Ansätze der verschiedenen Kleingruppen in einer Wettfahrt verglichen.

Ziel der Veranstaltung ist es, die Methoden der kamerabasierten Umfeldwahrnehmung sowie der Regelung autonomer Fahrzeuge praktisch zu erproben und dabei interdisziplinäre Qualifikationen im Bereich Regelungstechnik, Sensordatenverarbeitung und Softwareentwicklung zu erlangen. Zudem werden Schlüsselqualifikationen bei der Organisation eines Anwendungsprojektes, Teamwork, Softwareentwicklung, Literaturrecherche und Präsentation gestärkt.

**Inhalt**

1. Fahrbahnerkennung
2. Hinderdetektion
3. Trajektorienplanung
4. Fahrzeugregelung

**Literatur**

Eine Dokumentation der Software und Hardware werden als pdf bereitgestellt.

## Lehrveranstaltung: Konstruieren mit Polymerwerkstoffen [2174571]

**Koordinatoren:** M. Liedel  
**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 20-30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

Empfehlung 'Polymer Engineering I'

### Lernziele

Studierende sind in der Lage,

- Polymercompounds von anderen Konstruktionswerkstoffen in ihren chemischen Grundlagen, Temperaturverhalten sowie Festkorpereigenschaften zu unterscheiden.
- wesentliche Verarbeitungstechniken hinsichtlich Möglichkeiten und Einschränkungen in Stoffauswahl und Bauteilgeometriegestaltung zu erörtern und geeignet auszuwählen.
- komplexe Applikationsanforderungen bzgl. festigkeitsverändernder Einflüsse zu analysieren und die klassische Festigkeitsdimensionierung applikationsspezifisch anzuwenden und die Lebensdauerfestigkeit zu bewerten.
- Bauteilgeometrien mit Berücksichtigung von Verarbeitungsschwindung, Herstelltoleranzen, Nachschwindung, Wärmeausdehnung, Quellen, elastische Verformung und Kriechen mit geeigneten Methoden zu bewerten und zu tolerieren.
- Fügegeometrien für Schnapphaken, Kunststoffdirektverschraubungen, Verschweißungen und Filmscharniere kunststoffgerecht zu konstruieren.
- klassische Spritzgussteilefehler zu erkennen, mögliche Ursachen zu finden und die Fehlerwahrscheinlichkeit durch konstruktive Massnahmen zu reduzieren.
- Nutzen und Grenzen von ausgewählten Simulationstools der Kunststofftechnik (Festigkeit, Verformung, Füllung, Verzug) zu benennen.
- Polymerklassen und Kunststoffkonstruktionen bzgl. möglicher Recyclingkonzepte und möglicher ökologischer Auswirkungen einzuschätzen.

### Inhalt

Aufbau und Eigenschaften von Kunststoffen,  
 Verarbeitung von Thermoplaste,  
 Verhalten der Kunststoffe bei Umwelteinflüssen,  
 Klassische Festigkeitsdimension.,  
 Geometrische Dimensionierung,  
 Kunststoffgerechtes Konstruieren,  
 Fehlerbeispiele,  
 Fügen von Kunststoffbauteile,  
 Unterstützende Simulationstools,  
 Strukturschäume,  
 Kunststofftechnische Trends.

### Literatur

Materialien werden in der Vorlesung ausgegeben.  
 Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.

## Lehrveranstaltung: Konstruktiver Leichtbau [2146190]

**Koordinatoren:** A. Albers, N. Burkardt

**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Prüfungsart wird gemäß der Prüfungsordnung zu Vorlesungsbeginn angekündigt.

Schriftliche Prüfung: 60 min Prüfungsdauer

Mündliche Prüfung: 20 min Prüfungsdauer

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Die Studierenden ...

- können zentrale Leichtbaustrategien hinsichtlich ihres Potenzials bewerten und beim Konstruieren anwenden.
- sind fähig, unterschiedliche Versteifungsmethoden qualitativ anzuwenden und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zu bewerten.
- sind in der Lage, die Leistungsfähigkeit der rechnergestützten Gestaltung und der damit verbundenen Grenzen und Einflüsse auf die Fertigung zu bewerten.
- können Grundlagen des Leichtbaus aus Systemsicht und in dessen Kontext zum Produktentstehungsprozess wiedergeben.

### Inhalt

Allgemeine Aspekte des Leichtbaus, Leichtbaustrategien, Bauweisen, Gestaltungsprinzipien, Leichtbaukonstruktion, Versteifungsmethoden, Leichtbaumaterialien, Virtuelle Produktentwicklung, Bionik, Verbindungstechnik, Validierung, Recycling

Die Vorlesung wird durch Gastvorträge "Leichtbau aus Sicht der Praxis" aus der Industrie ergänzt.

### Medien

Beamer

### Literatur

Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion. Vieweg & Sohn Verlag, 2007

Wiedemann, J.: Leichtbau: Elemente und Konstruktion, Springer Verlag, 2006

Harzheim, L.: Strukturoptimierung. Grundlagen und Anwendungen. Verlag Harri Deutsch, 2008

### Anmerkungen

Vorlesungsfolien können über die eLearning-Plattform ILIAS bezogen werden.

**Lehrveranstaltung: Kraftfahrzeuglaboratorium [2115808]**

**Koordinatoren:** M. Frey  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Kolloquium vor jedem Versuch  
 Nach Abschluss aller Versuche: eine schriftliche Prüfung  
 Dauer: 90 Minuten  
 Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden haben ihr in Vorlesungen erworbenes Wissen über Kraftfahrzeuge vertieft und praktisch angewendet. Sie haben einen Überblick über eingesetzte Messtechnik und können zur Bearbeitung vorgegebener Problemstellungen Messungen durchführen und auswerten. Sie sind in der Lage, Messergebnisse zu analysieren und zu bewerten.

**Inhalt**

1. Ermittlung der Fahrwiderstände eines Personenwagens auf einem Rollenprüfstand; Messung der Motorleistung des Versuchsfahrzeugs
2. Untersuchung eines Zweirohr- und eines Einrohrstoßdämpfers
3. Verhalten von Pkw-Reifen unter Umfangs- und Seitenführungskräften
4. Verhalten von Pkw-Reifen auf nasser Fahrbahn
5. Rollwiderstand, Verlustleistung und Hochgeschwindigkeitsfestigkeit von Pkw-Reifen
6. Untersuchung des Momentenübertragungsverhaltens einer Visko-Kupplung

**Literatur**

1. Matschinsky, W: Radführungen der Straßenfahrzeuge, Verlag TÜV Rheinland, 1998
2. Reimpell, J.: Fahrwerktechnik: Fahrzeugmechanik, Vogel Verlag, 1992
3. Gnadler, R.: Versuchsunterlagen zum Kraftfahrzeuglaboratorium

**Anmerkungen**

Die Zulassung ist auf 12 Personen pro Gruppe beschränkt.

## Lehrveranstaltung: Lager- und Distributionssysteme [2118097]

**Koordinatoren:** M. Schwab, J. Weiblen  
**Teil folgender Module:** SP 44: Technische Logistik (S. 189)[SP\_44\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

Besuch der Vorlesung Logistik

### Lernziele

Die Studierenden können:

- die Bereiche eines typischen Lager- und Distributionssystems mit den dazugehörigen Prozessen beschreiben und mit Hilfe von Skizzen darstellen,
- Strategien aus dem Bereich der Lager- und Distributionssysteme anwenden und entsprechend ihrer Eignung auswählen,
- für die Problemstellung typische Systeme anhand der kennengelernten Kriterien klassifizieren und
- die Auswahl geeigneter technischer Methoden und Hilfsmittel begründen.

### Inhalt

- Einführung
- Hofmanagement
- Wareneingang
- Lagern und Kommissionieren
- Workshop zum Thema Spielzeiten
- Konsolidieren und Verpacken
- Warenausgang
- Added Value
- Overhead
- Fallstudie: DCRM
- Lagerplanung
- Fallstudie: Lagerplanung
- Distributionsnetzwerke
- Lean Warehousing

**Medien**

Präsentationen, Tafelanschrieb

**Literatur**

**ARNOLD, Dieter, FURMANS, Kai (2005)**

Materialfluss in Logistiksystemen, 5. Auflage, Berlin: Springer-Verlag

**ARNOLD, Dieter (Hrsg.) et al. (2008)**

Handbuch Logistik, 3. Auflage, Berlin: Springer-Verlag

**BARTHOLDI III, John J., HACKMAN, Steven T. (2008)**

Warehouse Science

**GUDEHUS, Timm (2005)**

Logistik, 3. Auflage, Berlin: Springer-Verlag

**FRAZELLE, Edward (2002)**

World-class warehousing and material handling, McGraw-Hill

**MARTIN, Heinrich (1999)**

Praxiswissen Materialflußplanung: Transport, Hanshaben, Lagern, Kommissionieren, Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg

**WISSER, Jens (2009)**

Der Prozess Lagern und Kommissionieren im Rahmen des Distribution Center Reference Model (DCRM); Karlsruhe : Universitätsverlag

Eine ausführliche Übersicht wissenschaftlicher Paper findet sich bei:

**ROODBERGEN, Kees Jan (2007)**

Warehouse Literature

**Anmerkungen**

keine

**Lehrveranstaltung: Lasereinsatz im Automobilbau [2182642]****Koordinatoren:** J. Schneider**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Es werden grundlegende Kenntnisse in Physik, Chemie und Werkstoffkunde vorausgesetzt.

Die Veranstaltung kann nicht zusammen mit der Veranstaltung *Physikalische Grundlagen der Lasertechnik* [2181612] gewählt werden.**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kann die Grundlagen der Lichtentstehung, die Voraussetzungen für die Lichtverstärkung sowie den prinzipiellen Aufbau und die Funktionsweise von Nd:YAG-, CO<sub>2</sub>- und Hochleistungs-Dioden-Laserstrahlquellen erläutern.
- kann die wichtigsten lasergestützten Materialbearbeitungsprozesse für die Anwendung im Automobilbau benennen und für diese den Einfluss von Laserstrahl-, Material- und Prozessparametern beschreiben
- kann Bearbeitungsaufgaben bzgl. ihrer Anforderungen analysieren und geeignete Laserstrahlquellen und Prozessparameter auswählen.
- kann die Gefahren beim Umgang mit Laserstrahlung beschreiben und geeignete Maßnahmen zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit ableiten.

**Inhalt**

Ausgehend von der Darstellung des Aufbaues und der Funktionsweise der wichtigsten, heute industriell eingesetzten Laserstrahlquellen werden deren typischen Anwendungsgebiete im Bereich des Automobilbaues besprochen. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt hierbei auf der Darstellung des Einsatzes von Lasern zum Fügen und Schneiden sowie zur Oberflächenmodifizierung. Darüber hinaus werden die Anwendungsmöglichkeiten von Lasern in der Messtechnik vorgestellt sowie Aspekte der Lasersicherheit vorgestellt.

- Physikalische Grundlagen der Lasertechnik
- Laserstrahlquellen (Nd:YAG-, CO<sub>2</sub>-, Hochleistungs-Dioden-Laser)
- Strahleigenschaften, -führung, -formung
- Grundlagen der Materialbearbeitung mit Lasern
- Laseranwendungen im Automobilbau
- Wirtschaftliche Aspekte
- Lasersicherheit

**Medien**

Skript zur Veranstaltung via ILIAS

**Literatur**

F. K. Kneubühl, M. W. Sigrist: Laser, 2008, Vieweg+Teubner  
H. Hügel, T. Graf: Laser in der Fertigung, 2009, Vieweg+Teubner  
T. Graf: Laser - Grundlagen der Laserstrahlquellen, 2009, Vieweg-Teubner Verlag  
R. Poprawe: Lasertechnik für die Fertigung, 2005, Springer  
J. Eichler, H.-J. Eichler: Laser - Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, 2006, Springer

**Anmerkungen**

Im Rahmen des Bachelor- und Master-Studiums darf nur eine der beiden Vorlesungen "Lasereinsatz im Automobilbau" (2182642) oder "Physikalische Grundlagen der Lasertechnik" (2181612) gewählt werden.

**Lehrveranstaltung: Leadership and Management Development [2145184]****Koordinatoren:** A. Ploch**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden sind in der Lage Führungstheorien, Führungsinstrumente und Grundlagen von Management Development in Industrieunternehmen, sowie das grundlegende Wissen in angrenzenden Themenbereichen Change Management, Entsendung, Teamarbeit und Corporate Governance zu benennen, erklären und erörtern zu können.

**Inhalt**

Führungstheorien  
 Führungsinstrumente  
 Kommunikation als Führungsinstrument  
 Change Management  
 Management Development und MD-Programme  
 Assessment-Center und Management-Audits  
 Teamarbeit, Teamentwicklung und Teamrollen  
 Interkulturelle Kompetenz  
 Führung und Ethik, Corporate Governance  
 Executive Coaching  
 Praxisvorträge

## Lehrveranstaltung: Lehlabor: Energietechnik [2171487]

**Koordinatoren:** H. Bauer, U. Maas, H. Wirbser  
**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

1 Protokoll, à 12 Seiten

Diskussion der dokumentierten Ergebnisse mit den betreuenden wiss. Mitarbeitern

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

Durch die Teilnahme an der Veranstaltung sollen Studierende:

- in einem wissenschaftlichen Rahmen sowohl experimentelle und konstruktive, als auch theoretische Aufgaben bearbeiten können
- erhaltene Daten korrekt auswerten
- Ergebnisse dokumentieren und im wissenschaftlichen Kontext darstellen

### Inhalt

- Modellgasturbine
- Verschiedene Messstrecken zur Untersuchung des Wärmeübergangs an thermische hochbelasteten Bauteilen.
- Optimierung von Komponenten des internen Luft- und Ölsystems
- Sprühstrahlcharakterisierung von Zerstäuberdüsen
- Untersuchung von Schadstoff-emissionen, Lärmemissionen, Zuverlässigkeit und Material-schädigung in Brennkammern
- Abgasnachbehandlung
- Abgas-Turbolader
- Kühlturm
- Wärmepumpe
- Pflanzenölkocher
- Wärmekapazität
- Holzverbrennung

### Anmerkungen

Anmeldung innerhalb der ersten beiden Wochen der Vorlesungszeit auf der Institutshomepage: <http://www.its.kit.edu>

## Lehrveranstaltung: Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen [2118078]

**Koordinatoren:** K. Furmans

**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand vom 29.06.2011)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden können:

- die logistische Aufgaben beschreiben,
- Logistiksysteme aufgabengerecht gestalten,
- stochastische Lagerhaltungsmodelle auslegen,
- die wesentlichen Einflussgrößen auf den Bullwhip-Faktor bestimmen und
- optimierende Lösungsverfahren anwenden.

### Inhalt

- Mehrstufige logistische Prozesskette
- Transportketten in Logistiknetzen
- Distributionsprozesse
- Distributionszentren
- Produktionslogistik
- stochastisches Bestandsmanagement und Bullwhip-Effekt
- Informationsfluss
- Formen der Zusammenarbeit (Kanban, Just-in-Time, Supply Chain Management)

### Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb

### Literatur

keine

### Anmerkungen

keine

**Lehrveranstaltung: Logistik in der Automobilindustrie (Automotive Logistics) [2118085]**

**Koordinatoren:** K. Furmans  
**Teil folgender Module:** SP 38: Produktionssysteme (S. 188)[SP\_38\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich / ggf. schriftlich

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können:

- Wesentliche logistische Aufgabenstellungen in einem komplexen Produktionsnetzwerk am Beispiel der Automobilindustrie beschreiben,
- Lösungsansätze für logistische Fragestellungen dieser Branche auswählen und anwenden.

**Inhalt**

- Bedeutung logistischer Fragestellungen für die Automobilindustrie
- Ein Grundmodell der Automobilproduktion und -distribution
- Logistische Anbindung der Zulieferer
- Aufgaben bei Disposition und physischer Abwicklung
- Die Fahrzeugproduktion mit den speziellen Fragestellungen im Zusammenspiel von Rohbau, Lackierung und Montage
- Reihenfolgeplanung
- Teilebereitstellung für die Montage
- Fahrzeugdistribution und Verknüpfung mit den Vertriebsprozessen
- Physische Abwicklung, Planung und Steuerung

**Medien**

Präsentationen, Tafelanschrieb

**Literatur**

Keine.

**Anmerkungen**

keine

**Lehrveranstaltung: Machine Vision [2137308]****Koordinatoren:** C. Stiller, M. Lauer**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 182)[SP\_18\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	en

**Erfolgskontrolle**

schriftliche Prüfung

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Idealerweise haben Sie zuvor „Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik“ gehört oder verfügen aus einer Vorlesung anderer Fakultäten über grundlegende Kenntnisse der Mess- und Regelungstechnik und der Systemtheorie.

**Lernziele**

Der Ausdruck „Maschinelles Sehen“ (engl. „Computer Vision“ bzw. „Machine Vision“) beschreibt die computergestützte Lösung von Aufgabenstellungen, die sich an den Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Das Fachgebiet Maschinelles Sehen umfasst zahlreiche Forschungsdisziplinen, wie klassische Optik, digitale Bildverarbeitung, 3D-Messtechnik und Mustererkennung. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf dem Bildverstehen (engl. „Image Understanding“), mit dem Ziel, die Bedeutung von Bildern zu ermitteln und damit vom Bild ausgehend zum Bildinhalt zu gelangen. Anwendungsbereiche finden sich u. a. im Bereich Automation, Robotik und intelligente Fahrzeuge.

Die Veranstaltung führt die grundlegenden Techniken des maschinellen Sehens ein und veranschaulicht ihren Einsatz. Die Veranstaltung besteht aus 3 SWS Vorlesung und 1 SWS Rechnerübungen. Während der Rechnerübungen werden in der Vorlesung vorgestellte Verfahren in MATLAB implementiert und experimentell erprobt.

**Inhalt**

1. Übersicht über Maschinensehen
2. Bilderzeugung und -vorbereitung
3. Kantendetektion
4. Schätzung von Linien und Kurven
5. Farbrepräsentation
6. Bildsegmentierung
7. Kameraoptik und Kamerakalibrierung
8. Beleuchtung
9. 3-D-Rekonstruktion
10. Mustererkennung

**Literatur**

Foliensatz zur Veranstaltung wird als kostenlose pdf-Datei bereitgestellt. Weitere Empfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

## Lehrveranstaltung: Management- und Führungstechniken [2110017]

**Koordinatoren:** H. Hatzl

**Teil folgender Module:** SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

**Ergänzungsfach:** mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

**Wahlfach:** mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

**Wahlfach Wirtschaft/Recht:** mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

### Bedingungen

- Kompaktveranstaltung
- Teilnehmerbeschränkung; die Vergabe der Plätze erfolgt nach dem Zeitpunkt der Anmeldung
- Voranmeldung über ILIAS erforderlich
- Anwesenheitspflicht

### Empfehlungen

- Arbeits- und wirtschaftswissenschaftliche Kenntnisse vorteilhaft

### Lernziele

- Vermittlung von Management- und Führungstechniken
- Vorbereitung auf Management- und Führungsaufgaben

### Inhalt

1. Einführung in das Thema
2. Zielfindung und Zielerreichung
3. Managementtechniken in der Planung
4. Kommunikation und Information
5. Entscheidungslehre
6. Führung und Zusammenarbeit
7. Selbstmanagement
8. Konfliktbewältigung und -strategie
9. Fallstudien

### Literatur

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

**Lehrveranstaltung: Maschinendynamik [2161224]****Koordinatoren:** C. Proppe**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
5	3	Sommersemester	en

**Erfolgskontrolle**

schriftlich (Wahlpflichtfach), Hilfsmittel: eigene Mitschriften  
 mündlich (Wahlfach, Teil eines Schwerpunkts): keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden sind in der Lage, ingenieurmäßige Berechnungsmethoden zur Modellierung und Interpretation dynamischer Effekte rotierender Maschinenteile anzuwenden. Hierzu gehört die Untersuchung von Anfahren, kritische Drehzahlen und Auswuchten von Rotoren sowie der Massen- und Leistungsausgleich von Hubkolbenmaschinen.

**Inhalt**

1. Zielsetzung
2. Maschinen als mechatronische Systeme
3. Starre Rotoren: Bewegungsgleichungen, instationäres Anfahren, stationärer Betrieb, Auswuchten (mit Schwingungen)
4. Elastische Rotoren (Lavalrotor, Bewegungsgleichungen, instationärer und stationärer Betrieb, biegekritische Drehzahl, Zusatzeinflüsse), mehrfach und kontinuierlich besetzte Wellen, Auswuchten
5. Dynamik der Hubkolbenmaschine: Kinematik und Bewegungsgleichungen, Massen- und Leistungsausgleich

**Literatur**

Biezeno, Grammel: Technische Dynamik, 2. Aufl., 1953

Holzweißig, Dresig: Lehrbuch der Maschinendynamik, 1979

Dresig, Vulfson: Dynamik der Mechanismen, 1989

**Lehrveranstaltung: Maschinendynamik II [2162220]****Koordinatoren:** C. Proppe**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

**Erfolgskontrolle**

mündlich, keine Hilfsmittel zulässig

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Maschinendynamik

**Lernziele**

Studierende sind in der Lage, detaillierte Modelle in der Maschinendynamik zu entwickeln und zu analysieren, die Kontinuumsmodelle, Fluid-Struktur-Interaktion, Stabilitätsanalysen umfassen.

**Inhalt**

- Gleitlager
- Rotierende Wellen in Gleitlagern
- Riementriebe
- Schaufelschwingungen

**Literatur**

R. Gasch, R. Nordmann, H. Pfützner: Rotordynamik, Springer, 2006

## Lehrveranstaltung: Materialfluss in Logistiksystemen (mach und wiwi) [2117051]

**Koordinatoren:** K. Furmans

**Teil folgender Module:** SP 38: Produktionssysteme (S. 188)[SP\_38\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 189)[SP\_44\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

25% Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters: Lösung einer Planungsaufgabe/ Fallstudie

75% Semesterleistung, bestehend aus Bearbeitung und Präsentation von Fallstudien, Bearbeitung von Übungsaufgaben sowie Vorträgen zu Vorlesungsinhalten; teilweise als Gruppenarbeit

### Bedingungen

Eine bestimmte Anzahl an Abgaben und Präsenzterminen während des Semesters ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur und zum Bestehen der Veranstaltung. Anwesenheit während des gesamten Semesters wird dringend empfohlen.

### Empfehlungen

empfohlenes Wahlpflichtfach:  
Stochastik im Maschinenbau

### Lernziele

nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung können Sie alleine und im Team:

- in einem Gespräch mit Fachkundigen ein Materialflußsystem zutreffend beschreiben
- Die Systemlast und die typischen Materialflußelemente modellieren und parametrieren
- daraus ein Materialflußsystem für eine Aufgabe konzipieren
- Die Leistungsfähigkeit einer Anlage in Bezug auf die Anforderungen qualifiziert beurteilen
- Die wichtigsten Stellhebel zur Beeinflussung der Leistungsfähigkeit gezielt verändern
- Die Grenzen der heutigen Methoden und Systemkomponenten konzeptionell bei Bedarf erweitern

### Inhalt

- Materialflusselemente (Förderstrecke, Verzweigung, Zusammenführung)
- Beschreibung vernetzter MF-Modelle mit Graphen, Matrizen etc.
- Warteschlangentheorie: Berechnung von Wartezeiten, Auslastungsgraden etc.
- Lagern und Kommissionieren
- Shuttle-Systeme
- Sorter
- Simulation
- Verfügbarkeitsrechnung
- Wertstromanalyse

### Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb, Buch, Videoaufzeichnungen

### Literatur

**Arnold, Dieter; Furmans, Kai** : Materialfluss in Logistiksystemen; Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009

### Anmerkungen

Das Konzept des WS 15/16 wird derzeit überarbeitet und wird rechtzeitig auf der Homepage bekannt gegeben. Der Zeitaufwand der Studierenden wird dabei im Vergleich zum Vorjahr reduziert.

## Lehrveranstaltung: Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie [2149669]

**Koordinatoren:** D. Steegmüller, S. Kienzle

**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Keine

### Lernziele

Die Studierenden . . .

- können die unterschiedlichen Leichtbauansätze benennen und mögliche Anwendungsfelder aufzeigen.
- sind fähig, die verschiedenen Fertigungsverfahren für die Herstellung von Leichtbaukarosserien anzugeben und deren Funktionen zu erläutern.
- sind in der Lage, mittels der kennengelernten Verfahren und deren Eigenschaften eine Prozessauswahl durchzuführen.
- können die Fertigungsverfahren für gegebene Leichtbauanwendungen unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten beurteilen.

### Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es, einen Überblick über die relevanten Materialien und Prozesse für die Herstellung einer Karosserie in Leichtbauweise aufzubauen. Dies umfasst sowohl die eigentlichen Produktionsverfahren als auch die Fügeoperationen für die Karosserie. Im Rahmen der Vorlesung werden hierzu unterschiedliche Leichtbauansätze vorgestellt und mögliche Anwendungsfelder in der Automobilindustrie aufgezeigt. Die in der Vorlesung vorgestellten Verfahren werden jeweils anhand von praktischen Beispielen aus der Automobilindustrie diskutiert.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Leichtbaukonzepte
- Aluminium- und Stahl-Leichtbau
- Faserverstärkte Kunststoffe im RTM- und SMC-Verfahren
- Fügeverbindungen von Stahl und Aluminium (Clinchen, Nieten, Schweißen)
- Klebeverbindungen
- Beschichtungen
- Lackierung
- Qualitätssicherung
- Virtuelle Fabrik

### Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

### Literatur

Vorlesungsskript

### Anmerkungen

Keine

**Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Dynamik [2161206]****Koordinatoren:** C. Proppe**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach], SP 13: Festigkeitslehre / Kontinuumsmechanik (S. 178)[SP\_13\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich (als Wahlpflichtfach), Hilfsmittel: eigene Mitschriften  
 mündlich (Wahlfach, Teil eines Schwerpunktes): keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden können die mathematischen Methoden der Dynamik zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen die grundlegenden mathematischen Methoden zur Modellbildung für das dynamische Verhalten elastischer und starrer Körper. Die Studierenden besitzen ein grundsätzliches Verständnis für die Darstellung der Kinematik und Kinetik elastischer und starrer Körper, für die alternativen Formulierungen auf der Basis von schwache Formulierungen und Variationsmethoden sowie der Approximationsmethoden zur numerischen Berechnung des Bewegungsverhaltens elastischer Körper.

**Inhalt**

Dynamik der Kontinua: Kontinuumsbegriff, Geometrie der Kontinua, Kinematik und Kinetik der Kontinua

Dynamik des starren Körpers: Kinematik und Kinetik des starren Körpers

Analytische Methoden: Prinzip der virtuellen Arbeit, Variationsrechnung, Prinzip von Hamilton

Approximationsmethoden: Methoden der gewichteten Restes, Ritz-Methode

Anwendungen

**Literatur**

Vorlesungsskript (erhältlich im Internet)

J.E. Marsden, T.J.R. Hughes: Mathematical foundations of elasticity, New York, Dover, 1994

P. Haupt: Continuum mechanics and theory of materials, Berlin, Heidelberg, 2000

M. Riemer: Technische Kontinuumsmechanik, Mannheim, 1993

K. Willner: Kontinuums- und Kontaktmechanik : synthetische und analytische Darstellung, Berlin, Heidelberg, 2003

J.N. Reddy: Energy Principles and Variational Methods in applied mechanics, New York, 2002

A. Boresi, K.P. Chong, S. Saigal: Approximate solution methods in engineering mechanics, New York, 2003

**Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Festigkeitslehre [2161254]****Koordinatoren:** T. Böhlke**Teil folgender Module:** SP 13: Festigkeitslehre / Kontinuumsmechanik (S. 178)[SP\_13\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

je nach Anrechnung gemäß aktueller SO

Hilfsmittel gemäß Ankündigung

Prüfungszulassung anhand erfolgreicher Bearbeitung von Übungsaufgaben

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können

- die wichtigsten Tensoroperationen an Beispielen durchführen
- können Tensoren zweiter Stufe anhand ihrer Eigenschaften klassifizieren
- Elemente der Tensoranalysis anwenden
- die Kinematik infinitesimaler und finiter Deformationen in Tensornotation beschreiben
- Bilanzgleichungen in der Kontinuumsmechanik in Tensornotation ableiten
- Problemstellungen der Elastizitätstheorie und der Thermoelastizität unter Verwendung der Tensorrechnung lösen
- in den begleitenden Übungen die theoretischen Konzepte der Vorlesung für konkrete Beispielaufgaben anwenden

**Inhalt**

Tensoralgebra

- Vektoren; Basistransformation; dyadisches Produkt; Tensoren 2. Stufe
- Eigenschaften von Tensoren 2. Stufe: Symmetrie, Antimetrie, Orthogonalität etc.
- Eigenwertproblem, Theorem von Cayley-Hamilton, Invarianten; Tensoren höherer Stufe Tensoranalysis
- Tensoralgebra und -analysis in schiefwinkligen und krummlinigen Koordinatensystemen
- Differentiation von Tensorfunktionen

Anwendungen der Tensorrechnung in der Festigkeitslehre

- Kinematik infinitesimaler und finiter Deformationen
- Transporttheorem, Bilanzgleichungen, Spannungstensor
- Elastizitätstheorie
- Thermoelastizitätstheorie

**Literatur**

Vorlesungsskript

Bertram, A.: Elasticity and Plasticity of Large Deformations - an Introduction. Springer 2005.

Liu, I-S.: Continuum Mechanics. Springer, 2002.

Schade, H.: Tensoranalysis. Walter de Gruyter, New York, 1997.

Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Element-Methoden. Springer, 2001.

**Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Schwingungslehre [2162241]****Koordinatoren:** W. Seemann**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche oder mündliche Prüfung.

Bekanntgabe der Form: 6 Wochen vor Prüfungstermin durch Aushang.

**Bedingungen**

Technische Mechanik III, IV / Engineering Mechanics III, IV

**Lernziele**

Die Studenten können Einzeldifferentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten mithilfe verschiedener Verfahren bei beliebiger Erregung lösen. Sie erkennen die Zusammenhänge der verschiedenen Verfahren. Bei Matrizen-differentialgleichungen können die Studenten bei freien Schwingungen das Eigenwertproblem herleiten und die zugehörigen Lösungen bestimmen. Sie beherrschen die modale Transformation mithilfe der Eigenvektoren, mit deren Hilfe die erzwungenen Schwingungen gelöst werden können. Sie kennen die wichtigsten Stabilitätsbegriffe und können bei zeitinvarianten Lösungen die Stabilität von Ruhelagen bestimmen. Mithilfe der Variationsrechnung fällt es ihnen leicht, Randwertprobleme zu formulieren. Sie wissen, wie diese prinzipiell gelöst werden und können dies bei einfachen, eindimensionalen Kontinua auch anwenden. Mithilfe der Störungsrechnung gelingt es ihnen, formelmäßige Lösungen für Probleme zu bestimmen, bei denen Lösungen ähnlicher Probleme bekannt sind.

**Inhalt**

Lineare, zeitinvariante, gewöhnliche Einzeldifferentialgleichungen: homogene Lösung, harmonische periodische und nichtperiodische Anregung, Faltungsintegral, Fourier- und Laplacetransformation, Einführung in die Distributionstheorie; Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen: Matrixschreibweise, Eigenwerttheorie, Fundamentalmatrix; fremderregte Systeme mittels Modalentwicklung und Transitionsmatrix; Einführung in die Stabilitätstheorie; Partielle Differentialgleichungen: Produktansatz, Eigenwertproblem, gemischter Ritz-Ansatz; Variationsrechnung mit Prinzip von Hamilton; Störungsrechnung

**Literatur**

Riemer, Wedig, Wauer: Mathematische Methoden der Technischen Mechanik

**Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Strömungslehre [2154432]****Koordinatoren:** B. Frohnäpfel**Teil folgender Module:** SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 3 Stunden

Hilfsmittel: Formelsammlung, Taschenrechner

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Allgemeines Grundwissen im Bereich Strömungslehre

**Lernziele**

Die Studierenden können die zugrunde liegenden Navier-Stokes-Gleichungen für spezielle Strömungsprobleme vereinfachen. Sie können mathematische Methoden in der Strömungsmechanik zielgerichtet und effizient anwenden, um die resultierenden Erhaltungsgleichungen, wenn möglich, analytisch zu lösen oder sie einer einfacheren numerischen Lösung zugänglich zu machen. Sie können die Grenzen der Anwendbarkeit der getroffenen Modellannahmen erläutern.

**Inhalt**

In der Vorlesung wird eine Auswahl der folgenden Themen behandelt:

- Schleichende Strömungen (Stokes Strömungen)
- Schmierfilmtheorie
- Potentialtheorie
- Grenzschichttheorie
- Laminar-turbulente Transition (Lineare Stabilitätstheorie)
- Turbulente Strömungen
- Numerische Lösung der Erhaltungsgleichungen (Finite Differenzen Verfahren)

**Medien**

Tafel, Power Point

**Literatur**

Kundu, P.K., Cohen, K.M.: Fluid Mechanics, Elsevier, 4th Edition, 2008

Kuhlmann, H.: Strömungsmechanik, Pearson, 2007

Spurk, J. H.: Strömungslehre, Springer, 2006

Zierep, J., Bühler, K.: Strömungsmechanik, Springer, 1991

Schlichting H., Gersten K., Grenzschichttheorie, Springer, 2006

**Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Strukturmechanik [2162280]****Koordinatoren:** T. Böhlke**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

je nach Anrechnung gemäß aktueller SO

Hilfsmittel gemäß Ankündigung

Prüfungszulassung aufgrund erfolgreicher Bearbeitung von Hausaufgaben

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Diese Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im MSc-Studiengang. Kenntnisse des Inhalts der Vorlesung "Mathematische Methoden der Festigkeitslehre" werden vorausgesetzt.

**Lernziele**

Die Studierenden können

- Methoden der Variationsrechnung zur Lösung von Fragestellungen der linearen Elastizitätstheorie einsetzen
- können mesoskopische und makroskopische Spannungs- und Dehnungsmaße beurteilen
- können die Verfahren der Homogenisierung elastischer und thermo-elastischer Eigenschaften anwenden und beurteilen
- kennen Verfahren der Homogenisierung elasto-plastischer Eigenschaften
- Übungsaufgaben zu den Themen der Vorlesung unter Verwendung technisc-mathematischer Software lösen

**Inhalt**

I Grundlagen der Variationsrechnung

- Funktionale; Frechet-Differential; Gateaux-Differential; Extremwertprobleme
- Grundlemma der Variationsrechnung und Lagrange'scher Delta-Prozess; Euler-Lagrange-Gleichungen

II Anwendungen: Prinzipien der Kontinuumsmechanik

- Variationsprinzipien der Mechanik; Variationsformulierung des Randwertproblems der Elastostatik

III Anwendungen: Homogenisierungsmethoden für Werkstoffe mit Mikrostruktur

- Mesoskopische und makroskopische Spannungs- und Dehnungsmaße
- Ensemblemittelwert, Ergodizität
- Effektive elastische Eigenschaften
- Homogenisierung thermo-elastischer Eigenschaften
- Homogenisierung plastischer und viskoplastischer Eigenschaften
- FE-basierte Homogenisierung

**Literatur**

Vorlesungsskript

Gummert, P.; Reckling, K.-A.: Mechanik. Vieweg 1994.

Gross, D., Seelig, T.: Bruchmechanik – Mit einer Einführung in die Mikromechanik. Springer 2002.

Klingbeil, E.: Variationsrechnung, BI Wissenschaftsverlag, 1977

Torquato, S.: Random Heterogeneous Materials. Springer, 2002.

## Lehrveranstaltung: Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme [2117059]

**Koordinatoren:** K. Furmans, J. Stoll

**Teil folgender Module:** SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	en

### Erfolgskontrolle

mündlich

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

Statistische Grundkenntnisse und -verständnis

Empfohlenes Wahlpflichtfach:

- Stochastik im Maschinenbau

Empfohlene Vorlesung:

- Materialfluss im Maschinenbau (kann auch parallel gehört werden)

### Lernziele

Die Studierenden können:

- Materialflusssysteme mit Hilfe analytisch lösbarer stochastischer Modelle abbilden,
- Aufbauend auf einfachen Modellen der Bedientheorie Ansätze für Steuerungssysteme (KANBAN) ableiten,
- Praktische Übungen an Workstations durchführen und
- Simulationsmodelle und exakte Berechnungsverfahren einsetzen.

### Inhalt

- Einzelsysteme: M/M/1; M/G/1; Prioritätsregeln, Abbildung von Störungen
- Vernetzte Systeme: Offene und geschlossene Approximationen, exakte Lösungen und Approximationen
- Anwendung auf flexible Fertigungssysteme, FTS-Anlagen
- Modellierung von Steuerungsverfahren (Conwip, Kanban)
- zeitdiskrete Modellierung von Bediensystemen

### Medien

Tafelanschrieb, Skript, Präsentationen

### Literatur

Wolff: Stochastic Modeling and the Theory of Queues, Prentice Hall, 1989

Shanthikumar, Buzacott: Stochastic Models of Manufacturing Systems

### Anmerkungen

keine

**Lehrveranstaltung: Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen [2173580]****Koordinatoren:** B. Graf von Bernstorff**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung

Dauer: 20 - 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Grundkenntnisse Werkstoffkunde (z.B. durch die Vorlesung Werkstoffkunde I und II)

**Lernziele**

Die Studierenden sind in der Lage,

- die Berechnung von Kunststoffbauteilen für komplexe Belastungszustände nachzuvollziehen,
- die Einflussgrößen Zeit und Temperatur auf die Festigkeit von Polymerwerkstoffen zu beurteilen,
- die Bauteilfestigkeit auf die Molekülstruktur und die Morphologie der Werkstoffe zurückzuführen und
- daraus Versagenskriterien für homogene Polymerwerkstoffe und für Verbundwerkstoffe abzuleiten.

**Inhalt**

Molekülstruktur und Morphologie von Kunststoffen, Temperatur- und Zeitabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften, Viskoelastisches Materialverhalten, Zeit/Temperatur-Superpositionsprinzip, Fließen, Crazeing und Bruch, Versagenskriterien, Stoßartige und schwingende Beanspruchung, Korrespondenzprinzip, Zäh/Spröd-Übergang, Grundlagen der Faserverstärkung und Mehrfachrißbildung

**Literatur**

Literaturliste, spezielle Unterlagen und ein Teilmanuskript werden in der Vorlesung ausgegeben

## Lehrveranstaltung: Mechanik von Mikrosystemen [2181710]

**Koordinatoren:** P. Gruber, C. Greiner  
**Teil folgender Module:** SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Die Studierenden können Größen- und Skalierungseffekte in Mikro- und Nanosystemen benennen und verstehen. Sie verstehen die Bedeutung von mechanischen Phänomenen in kleinen Dimensionen und können darauf aufbauend beurteilen, wie diese die Werkstofftechnik sowie die Wirkprinzipien und das Design von Mikrosensoren und Mikroaktoren mitbestimmen.

### Inhalt

1. Einleitung: Anwendungen und Herstellungsverfahren
2. Physikalische Skalierungseffekte
3. Grundlagen: Spannung und Dehnung, (anisotropes) Hookesches Gesetz
4. Grundlagen: Mechanik von Balken und Membranen
5. Dünnschichtmechanik: Ursachen und Auswirkung mechanischer Spannungen
6. Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften dünner Schichten und kleiner Strukturen: Eigenspannungen und Spannungsgradienten; mechanische Kenngrößen wie z.B. Fließgrenze, E-Modul oder Bruchzähigkeit; Haftfestigkeit der Schicht auf dem Substrat; Stiction
7. Elektro-mechanische Wandlung: piezo-resistiv, piezo-elektrisch, elektrostatisch,...
8. Aktorik: inverser Piezoeffekt, Formgedächtnis, elektromagnetisch

### Literatur

Folien,

1. M. Ohring: „The Materials Science of Thin Films“, Academic Press, 1992
2. L.B. Freund and S. Suresh: „Thin Film Materials“
3. M. Madou: „Fundamentals of Microfabrication“, CRC Press 1997
4. M. Elwenspoek and R. Wiegerink: „Mechanical Microsensors“ Springer Verlag 2000
5. Chang Liu: Foundations of MEMS, Illinois ECE Series, 2006

**Lehrveranstaltung: Mechatronik-Praktikum [2105014]****Koordinatoren:** C. Stiller, M. Lorch, W. Seemann**Teil folgender Module:** SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 182)[SP\_18\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schein über erfolgreiche Teilnahme

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Der Student ist in der Lage ...

- sein Wissen aus der Vertiefungsrichtung Mechatronik und Mikrosystemtechnik an einem exemplarischen mechatronischen System, einem Handhabungssystem, praktisch umzusetzen. Die Bandbreite reicht von der Simulation über Kommunikation, Messtechnik, Steuerung und Regelung bis zur Programmierung.
- die einzelnen Teile eines Manipulators in Teamarbeit zu einem funktionierenden Gesamtsystem zu integrieren.

**Inhalt****Teil I**

Steuerung, Programmierung und Simulation von Robotersystemen

CAN-Bus Kommunikation

Bildverarbeitung

Dynamische Simulation von Robotern in ADAMS

**Teil II**

Bearbeitung einer komplexen Aufgabenstellung in Gruppenarbeit

**Literatur**

Materialien zum Mechatronik-Praktikum

## Lehrveranstaltung: Mensch-Maschine-Interaktion [24659]

**Koordinatoren:** M. Beigl  
**Teil folgender Module:** SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Vorlesung führt in Grundlagen der Mensch-Maschine Kommunikation ein. Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden

- grundlegende Kenntnisse über das Gebiet Mensch-Maschine Interaktion wiedergeben
- grundlegende Techniken zur Analyse von Benutzerschnittstellen nennen und anwenden
- grundlegende Regeln und Techniken zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen anwenden
- existierende Benutzerschnittstellen und deren Funktion analysieren und bewerten

### Inhalt

Themenbereiche sind:

1. Informationsverarbeitung des Menschen (Modelle, physiologische und psychologische Grundlagen, menschliche Sinne, Handlungsprozesse),
2. Designgrundlagen und Designmethoden, Ein- und Ausgabeeinheiten für Computer, eingebettete Systeme und mobile Geräte,
3. Prinzipien, Richtlinien und Standards für den Entwurf von Benutzerschnittstellen
4. Grundlagen und Beispiele für den Entwurf von Benutzungsschnittstellen (Textdialoge und Formulare, Menüsysteme, graphische Schnittstellen, Schnittstellen im WWW, Audio-Dialogsysteme, haptische Interaktion, Gesten),
5. Methoden zur Modellierung von Benutzungsschnittstellen (abstrakte Beschreibung der Interaktion, Einbettung in die Anforderungsanalyse und den Softwareentwurfsprozess),
6. Evaluierung von Systemen zur Mensch-Maschine-Interaktion (Werkzeuge, Bewertungsmethoden, Leistungsmessung, Checklisten).

### Literatur

David Benyon: Designing Interactive Systems: A Comprehensive Guide to HCI and Interaction Design. Addison-Wesley Educational Publishers Inc; 2nd Revised edition edition; ISBN-13: 978-0321435330

Steven Heim: The Resonant Interface: HCI Foundations for Interaction Design. Addison Wesley; 1 edition (March 15, 2007) ISBN-13: 978-0321375964

**Lehrveranstaltung: Messtechnik II [2138326]****Koordinatoren:** C. Stiller**Teil folgender Module:** SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 182)[SP\_18\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Idealerweise haben Sie zuvor 'Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik' gehört oder verfügen aus einer Vorlesung anderer Fakultäten über grundlegende Kenntnisse der Mess- und Regelungstechnik und der Systemtheorie.

**Lernziele**

Die wachsende Leistungsfähigkeit der Messtechnik eröffnet Ingenieuren laufend innovative Anwendungsfelder. Dabei kommt digitalen Messverfahren eine wachsende Bedeutung zu, da sie gerade für komplexe Aufgaben eine hohe Leistungsfähigkeit bieten. Stochastische Modelle des Messaufbaus und der Messgrößenentstehung sind Grundlage für aussagekräftige Informationsverarbeitung und bilden zunehmend ein unverzichtbares Handwerkzeug des Ingenieurs, nicht nur in der Messtechnik.

Die Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und benachbarter Studiengänge, die interdisziplinäre Qualifikation erwerben möchten. Sie vermittelt einen Einblick in die Digitaltechnik und die Grundlagen der Stochastik. Darauf aufbauend lassen sich Estimationsverfahren entwickeln, die auf natürliche Weise in die elegante Theorie von Zustandsbeobachtern überführen. Anwendungen in der Messsignalverarbeitung moderner Umfeldsensoren (Video, Lidar, Radar) geben der Vorlesung Praxisnähe und dienen der Vertiefung des Erlernten.

**Inhalt**

1. Digitale Schaltungstechnik
2. Stochastische Modellierung in der Messtechnik
3. Stochastische Schätzverfahren
4. Bayes & Kalman-Filter
5. Umfeldwahrnehmung

**Literatur**

Skript und Foliensatz zur Veranstaltung werden als kostenlose pdf-Dateien bereitgestellt. Weitere Empfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung [2134134]**

**Koordinatoren:** J. Pfeil  
**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung, Dauer 25 min., keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Grundlagen des Verbrennungsmotors I hilfreich

**Lernziele**

Die Studenten können modernen Methoden zur Analyse von Vorgängen in Verbrennungsmotoren und spezielle Meßverfahren wie optische Messungen und Lasermesstechniken benennen und erklären. Sie können einen motorischen Prozess thermodynamisch modellieren, analysieren und bewerten.

**Inhalt**

Energiebilanz am Motor

Energieumsetzung im Brennraum

Thermodynamische Behandlung des Motorprozesses

Strömungsgeschwindigkeiten

Flammenausbreitung

Spezielle Meßverfahren

**Literatur**

Skript, erhältlich in der Vorlesung

## Lehrveranstaltung: Microenergy Technologies [2142897]

**Koordinatoren:** M. Kohl

**Teil folgender Module:** SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

### Erfolgskontrolle

als Ergänzungsfach in den SP oder als Wahlfach, mündlich, 30 Minuten

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Die Vorlesung richtet sich an Hörer aus den Bereichen Maschinenbau, Energietechnik, Mechatronik und Informationstechnik und Elektrotechnik. Sie gibt eine umfassende Einführung in Grundlagen und aktuelle Entwicklungen auf dem neuen, sich sehr dynamisch entwickelnden Gebiet.

Die Vorlesung ist Pflichtfach im Studiengang „Micro Energy Technologies“ und Ergänzungsfach in der Vertiefungsrichtung „Mechatronik und Mikrosystemtechnik“ im Studiengang Maschinenbau.

Maschinenbau: Vertiefungsrichtung M&M

Energy Technologies

Energietechnik

### Lernziele

- Kenntnis der Prinzipien zur Energiewandlung
- Kenntnis der thermodynamischen und materialwissenschaftlichen Grundlagen
- Erklärung von Aufbau, Herstellung und Funktion der behandelten Bauelemente
- Berechnung wichtiger Kenngrößen (Zeitkonstanten, Kräfte, Stellwege, Leistung, Wirkungsgrad, etc.)
- Layouterstellung anhand von Anforderungsprofilen

### Inhalt

- Physikalische Grundlagen der Prinzipien zur Energiewandlung
- Layout und Designoptimierung
- Technologien
- ausgewählte Bauelemente
- Anwendungen

Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Mikro-Energy Harvesting von Schwingungen
- Thermisches Mikro-Energy Harvesting
- Mikrotechnische Anwendungen von Energy Harvesting
- Wärmepumpen in der Mikrotechnik
- Mikrokühlen

### Literatur

- Folienskript „Micro Energy Technologies“
- Stephen Beeby, Neil White, Energy Harvesting for Autonomous Systems, Artech House, 2010
- Shashank Priya, Daniel J. Inman, Energy Harvesting Technologies, Springer, 2009

**Lehrveranstaltung: Mikrostruktursimulation [2183702]****Koordinatoren:** A. August, B. Nestler, D. Weygand**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Es werden regelmäßig Übungszettel ausgeteilt. Die individuellen Lösungswege werden korrigiert zurückgegeben.  
Mündliche Prüfung 30 min

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Werkstoffkunde  
mathematische Grundlagen

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kann die thermodynamischen und statistischen Grundlagen für flüssig-fest und fest-fest Phasenumwandlungsprozess erläutern und zur Konstruktion von Phasendiagrammen anwenden
- kann Mechanismen zur Bewegung von Korn- und Phasengrenzen durch äußere Felder erläutern
- kann mit Hilfe der Phasenfeldmodellierung die Entwicklung von Mikrostrukturen simulieren und verwendet dabei Modellierungsansätze aus der aktuellen Forschung
- verfügt durch Rechnerübungen über Erfahrungen in der Implementierung von Phasenfeldmodellen und kann eigene Simulationen von Mikrostrukturausbildungen durchführen

**Inhalt**

- Einige Grundlagen der Thermodynamik
- Statistische Interpretation der Entropie
- Gibbs'sche Freie Energie und Phasendiagramme
- Zusätzliche thermodynamische Funktionen
- Phasendiagramme
- Phasenumwandlungen und treibende Kräfte
- Das Energiefunktional und die Oberflächenspannung
- Die Phasenfeldgleichung
- Erhaltungsgleichungen
- Das multikomponentige Multiphasenfeldmodell
- Onsager'sche Reziprozitätsbedingungen

**Medien**

Tafel und Beamer (Folien), Laptops für die Rechnerübungen, Übungsblätter

**Literatur**

1. Gottstein, G. (2007) Physikalische Grundlagen der Materialkunde. Springer Verlag Berlin Heidelberg
2. Kurz, W. and Fischer, D. (1998) Fundamentals of Solidification. Trans Tech Publications Ltd, Switzerland Germany UK USA
3. Porter, D.A. Eastering, K.E. and Sherif, M.Y. (2009) Phase transformation in metals and alloys (third edition). CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York
4. Gaskell, D.R., Introduction to the thermodynamics of materials

**Lehrveranstaltung: Moderne Regelungskonzepte I [2105024]****Koordinatoren:** L. Gröll**Teil folgender Module:** SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Es findet eine mündliche Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters statt. Die Prüfung wird weiterhin in der vorlesungsfreien Zeit des Sommersemesters angeboten.

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik

**Lernziele**

Nachdem die Studierenden die Vorlesung besucht haben, können sie

- lineare Systeme hinsichtlich vieler Eigenschaften analysieren,
- lineare Regelungen mit Vorsteuerung sowohl im Zeit- als auch Frequenzbereich entwerfen und dabei Stellbegrenzungen, Totzeiten, nicht messbare Zustände sowie Verkopplungen berücksichtigen,
- Matlab für Simulation, Analyse und Synthese zur numerischen und computeralgebraischen Lösung einsetzen und
- Regelungen softwaretechnisch umsetzen.

**Inhalt**

1. Einführung (Abgrenzung, Übersichten, Modellvereinfachung)
2. Simulation und Analyse dynamischer Systeme mit Matlab
3. Linearisierung (Ruhelagenmannigfaltigkeit, Kleine-Delta-Methode, Hartman-Grobman-Theorem, Entwurfsmethodik für lineare Festwertregler)
4. Konzept der Zwei-Freiheitsgrade-Regelungen (Struktur, Sollsignaldesign)
5. PID-Regler (praktische Realisierung, Design-Tipps, Anti-Windup-Techniken, Smith-Prädiktor, Umschalttechniken, Komplexbeispiel)
6. Mehrgrößenregelungen und erweiterte Regelkreisstrukturen
7. Zustandsraum (geometrische Sicht, Rolle der Nullstellen)
8. Folgeregler mit Zustandsrückführung und Integratorerweiterung
9. Beobachter (LQG-Entwurf, Störgrößenbeobachter, reduzierte Beobachter)
10. Grenzen von Regelungen (Existenzfrage, Zeit- und Frequenzbereichsgrenzen)

**Literatur**

- Aström, K.-J., Murray, R.M.: Feedback Systems, 2012
- Rugh, W.: Linear System Theory. Prentice Hall, 1996

**Lehrveranstaltung: Motorenlabor [2134001]****Koordinatoren:** U. Wagner**Teil folgender Module:** SP 57: Technik des Verbrennungsmotors (S. 192)[SP\_57\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftliche Ausarbeitung über jeden Versuch, Schein über erfolgreiche Teilnahme, keine Benotung

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Studenten sind in der Lage ihr theoretisches Wissen auf praktische Aufgaben zu übertragen und Prüfstandsversuche an modernen Motorenprüfständen durchzuführen.

**Inhalt**

5 Prüfstandsversuche an aktuellen Motorentwicklungsprojekten

**Literatur**

Versuchsbeschreibungen

**Anmerkungen**

max. 48 Teilnehmer

**Lehrveranstaltung: Motorenmesstechnik [2134137]****Koordinatoren:** S. Bernhardt**Teil folgender Module:** SP 57: Technik des Verbrennungsmotors (S. 192)[SP\_57\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 182)[SP\_18\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung, Dauer 0,5 Stunden, keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Verbrennungsmotoren A oder Grundlagen des Verbrennungsmotors I hilfreich

**Lernziele**

Die Studenten können die Prinzipien moderner Messgeräte erklären und sind so in der Lage die richtigen Messgeräte für eine vorgegebene Messaufgabe auszuwählen und die Ergebnisse zu analysieren und zu beurteilen.

**Inhalt**

Die Studenten werden mit moderner Meßtechnik an Verbrennungsmotoren vertraut gemacht - insbesondere mit grundlegenden Verfahren zur Bestimmung von Motorbetriebsparametern wie Drehmoment, Drehzahl, Leistung und Temperaturmessungen

Die evtl. auftretenden Meßfehler- und abweichungen werden angesprochen.

Ferner werden die Abgasmesstechnik sowie Meßtechniken zur Bestimmung von Luft- und Kraftstoffverbrauch und die zur thermodynamischen Auswertung notwendige Druckinduzierung behandelt.

**Literatur**

Skript, erhältlich in der Vorlesung oder im Studentenhaus

1. Grohe, H.: Messen an Verbrennungsmotoren
2. Bosch: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik
3. Veröffentlichungen von Firmen aus der Meßtechnik
4. Hoffmann, Handbuch der Meßtechnik
5. Klingenberg, Automobil-Meßtechnik, Band C

**Lehrveranstaltung: Neue Aktoren und Sensoren [2141865]****Koordinatoren:** M. Kohl, M. Sommer**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

(1) als Kernmodulfach im SP „Mikroaktoren und Mikrosensoren“ in Kombination mit dem Kernmodulfach „Mikroaktuatorik“, mündlich, 60 Minuten

oder

(2) als Ergänzungsfach in den übrigen SP

oder

(3) als Wahlpflichtfach, schriftlich

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Kenntnis der Aktor- und Sensorprinzipien und deren Vor- und Nachteile
- Erklärung von Aufbau- und Funktion der behandelten Aktoren und Sensoren
- Berechnung wichtiger Kenngrößen (Zeitkonstanten, Kräfte, Stellwege, Empfindlichkeiten, etc.)
- Layouterstellung anhand von Anforderungsprofilen

**Inhalt****Inhalt:** - Materialwissenschaftliche Grundlagen der Aktor- und Sensorprinzipien

- Layout und Designoptimierung
- Herstellungsverfahren
- ausgewählte Entwicklungsbeispiele
- Anwendungen

**Inhaltsverzeichnis:**

Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Piezoaktoren
- Magnetostriktive Aktoren
- Formgedächtnis-Aktoren
- Elektro-/Magnetorheologische Aktoren
- Sensoren: Konzepte, Materialien, Herstellung
- Mikromechanische Sensorik: Druck-, Kraft-, Inertial-Sensoren
- Temperatursensoren
- Mikrosensoren für die Bioanalytik
- Mechano-magnetische Sensoren

Die Vorlesung richtet sich an Hörer aus den Bereichen Maschinenbau, Mechatronik und Informationstechnik, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Elektrotechnik und Wirtschaftswissenschaften. Sie gibt eine umfassende Einführung in Grundlagen und aktuelle Entwicklungen auf der makrotechnischen Größenskala.

Die Vorlesung ist Kernfach des Schwerpunkts „Aktoren und Sensoren“ der Vertiefungsrichtung „Mechatronik und Mikrosystemtechnik“ im Studiengang Maschinenbau.

**Literatur**

- Vorlesungsskript „Neue Aktoren“ und Folienskript „Sensoren“
- Donald J. Leo, Engineering Analysis of Smart Material Systems, John Wiley & Sons, Inc., 2007
- „Sensors Update“, Edited by H. Baltes, W. Göpel, J. Hesse, VCH, 1996, ISBN: 3-527-29432-5
- „Multivariate Datenanalyse – Methodik und Anwendungen in der Chemie“, R. Henrion, G. Henrion, Springer 1994, ISBN 3-540-58188-X

## Lehrveranstaltung: Nonlinear Continuum Mechanics [2162344]

**Koordinatoren:** T. Böhlke

**Teil folgender Module:** SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Sommersemester	en

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Diese Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im MSc-Studiengang.

### Lernziele

Die Studierenden können

- die Kinematik großer Deformationen ableiten
- Bilanzgleichungen in regulären und irregulären Punkten ableiten
- die Prinzipien der Materialtheorie für gegebene Beispiele diskutieren
- die Grundlagen der finiten Elastizitätstheorie diskutieren
- die Grundlagen der Elastoplastizitätstheorie diskutieren
- wesentliche Elemente der Kristallplastizität in Beispielaufgaben anwenden

### Inhalt

- Tensorrechnung, Kinematik, Bilanzgleichungen
- Prinzipien der Materialtheorie
- Finite Elastizitätstheorie
- Infinitesimale Elasto(visko)plastizitätstheorie
- Exakte Lösungen der infinitesimalen Plastizitätstheorie
- Finite Elasto(visko)plastizitätstheorie
- Infinitesimale und finite Kristall(visko)plastizitätstheorie
- Verfestigung und Materialversagen
- Verformungslokalisierung

### Literatur

Vorlesungsskript

Bertram, A.: Elasticity and Plasticity of Large Deformations - an Introduction. Springer 2005.

Liu, I-S.: Continuum Mechanics. Springer 2002.

Schade, H.: Tensoranalysis. Walter de Gruyter 1997.

Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Element-Methoden. Springer 2001.

## Lehrveranstaltung: Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen [2169458]

**Koordinatoren:** R. Koch

**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung  
Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Studenten können:

- Die Grundgleichungen der Strömungsmechanik beschreiben und anwenden
- Die Verfahren zur Berechnung turbulenter Strömungen erläutern und auswählen
- Die Arbeitsweise numerischer Lösungsverfahren erklären
- Die numerischen Methoden und Modelle, auf denen gängige CFD Software basiert, beurteilen
- Verschiedene Methoden zur Charakterisierung von Sprays beurteilen und anwenden
- Die Verfahren zur Berechnung der Flüssigkeitszerfalls anwenden
- Methoden und Modelle zur Berechnung von Mehrphasenströmungen analysieren und bewerten
- Reagierende Strömungen und zugehörige Modelle beschreiben und anwenden

### Inhalt

Die Vorlesung richtet sich an Studenten und Doktoranden des Maschinenbaus und des Chemieingenieurwesens, die sich einen Überblick über die numerischen Methoden verschaffen möchten, auf denen gängige CFD Software basiert. Vorgestellt werden sowohl Methoden für reagierende einphasige Gasströmungen als auch für zweiphasige Strömungen, wie sie typischerweise in Gasturbinen und Verbrennungsmotoren vorkommen, die mit Flüssigbrennstoffen betrieben werden.

1. Einphasenströmungen: Grundgleichungen der Strömungsmechanik, Turbulenz: DNS, LES, RANS, Finite-Volumen Verfahren, Numerische Löser.

2. Zweiphasenströmungen: Grundlagen der Zerstäubung, Charakterisierung von Sprays, Numerische Berechnungsverfahren der Tropfenbewegung; Numerische Berechnungsverfahren des Strahlerfalls (VoF, SPH), Numerische Berechnungsverfahren des Sekundärzerfalls, Tropfenverdunstungsmodelle.

3. Strömung mit Reaktion: Verbrennungsmodelle, Einzeltropfenverbrennung, Sprayverbrennung

### Literatur

Vorlesungsskript

**Lehrveranstaltung: Numerische Strömungsmechanik [2153441]**

**Koordinatoren:** F. Magagnato  
**Teil folgender Module:** SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich  
 Dauer: 30 Minuten  
 Hilfsmittel: Keine

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden können die modernen Numerischen Methoden für die Strömungssimulation beschreiben und deren Anwendung in der industriellen Praxis erläutern. Sie können geeignete Randbedingungen, Anfangsbedingungen sowie Turbulenzmodelle für die Simulation auswählen. Sie sind in der Lage, die Netzgenerierung anhand von bearbeiteten Beispielen zu erklären. Techniken zur Beschleunigung der Berechnung wie die Mehrgittermethode, implizite Lösungsmethoden usw. sowie deren Anwendbarkeit auf Parallel- und Vektorrechner können sie beschreiben. Sie können Probleme bei der praktischen Anwendung dieser Methoden identifizieren und Strategien zur Vermeidung benennen. Die Studierenden sind in der Lage, kommerzielle Programmpakete wie Fluent, Star-CD, CFX usw. sowie den Forschungscode SPARC anzuwenden. Sie können die Unterschiede zwischen modernen Simulationsmethoden wie die Grobstruktursimulation (LES) und die Direkte Numerische Simulation (DNS) und den gängigen Simulationsmethoden (RANS) beschreiben.

**Inhalt**

1. Grundgleichungen der Numerischen Strömungsmechanik
2. Diskretisierung
3. Rand- und Anfangsbedingungen
4. Turbulenzmodellierung
5. Netzgenerierung
6. Lösungsalgorithmen
7. LES, DNS und Lattice Gas Methode
8. Pre- und Postprocessing
9. Beispiele zur numerischen Simulation in der Praxis

**Medien**

"Powerpoint Präsentation", Beamer

**Literatur**

Ferziger, Peric: Computational Methods for Fluid Dynamics. Springer-Verlag, 1999.  
 Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flows. John Wiley & Sons Inc., 1997.  
 Versteeg, Malalasekera: An introduction to computational fluid dynamics. The finite volume method. John Wiley & Sons Inc., 1995

**Lehrveranstaltung: Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen [2147161]****Koordinatoren:** F. Zacharias**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden können die Grundlagen des gewerblichen Rechtsschutzes, insbesondere mit Blick auf die Anmeldung und Erwirkung von Schutzrechten, beschreiben. Sie können die Kriterien der projektorientierten Schutzrechtsarbeit und des strategischen Patentierens in innovativen Unternehmen benennen. Die Studierenden sind ferner in der Lage, die zentralen Regelungen des Arbeitnehmererfindungsrechts darzustellen und die internationalen Herausforderungen bei Schutzrechten an Hand von Beispielen zu verdeutlichen.

**Inhalt**

Für Patente, Designrechte und Marken werden die Voraussetzungen und die Erwirkung des Schutzes insbesondere in Deutschland, Europa und der EU dargestellt. Zudem werden die aktive, projektintegrierte Schutzrechtsbetreuung und das strategische Patentieren für technologieorientierte Unternehmen erläutert. Ferner wird die Bedeutung von Innovationen und Schutzrechten für Wirtschaft und Industrie anhand von Praxisbeispielen aufgezeigt sowie internationale Herausforderungen und Trends beschrieben.

In Zusammenhang mit Lizenz- und Verletzungsfällen wird ein Einblick in die Relevanz von Kommunikation, professioneller Verhandlungsführung und Konfliktbeilegungsverfahren, wie Mediation, gegeben. Schließlich werden die für gewerbliche Schutzrechte relevanten Aspekte des Gesellschaftsrechts vorgestellt.

Vorlesungsumdruck:

1. Einführung in gewerbliche Schutzrechte (Intellectual Property)
2. Beruf des Patentanwalts
3. Anmelden und Erwirken von gewerblichen Schutzrechten
4. Patentliteratur als Wissens-/Informationsquelle
5. Arbeitnehmererfindungsrecht
6. Aktive, projektintegrierte Schutzrechtsbetreuung
7. Strategisches Patentieren
8. Bedeutung gewerblicher Schutzrechte
9. Internationale Herausforderungen und Trends
10. Professionelle Verhandlungsführung und Konfliktbeilegungsverfahren
11. Aspekte des Gesellschaftsrechts

**Lehrveranstaltung: Photovoltaik [23737]****Koordinatoren:** M. Powalla**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle**

Saalübungen, schriftliche Klausur, mündliche Prüfung möglich.

**Bedingungen**

Grundkenntnisse in Thermodynamik und Festkörperphysik.

**Empfehlungen**

Gut kombinierbar mit Energiesysteme und Grundlagen der Energietechnik.

**Lernziele**

Nach der Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden:

- die Energiewandlung im Halbleiter verstehen.
- die hiermit verbundenen technologischen und produktionstechnischen Fragestellungen diskutieren.
- photovoltaische Energiesysteme im Zusammenspiel aller Komponenten erfassen.
- Verlustmechanismen quantifizieren.

**Inhalt**

- Die Rolle photovoltaischen Stroms in nationalen und globalen Energieversorgungssystemen.
- Physikalische Grundlagen der Energiewandlung (thermische (solare) Strahlung, Halbleiter (Absorption von Licht und Transporteigenschaften), Rekombination)
- Energiewandlung in Halbleitern (p/n Übergang, theoretische Grenzen)
- Solarzellen (Solarzellenkenngrößen, Materialien, Verlustanalyse)
- Realisierungskonzepte: (Siliziumtechnologie: vom Quarz zur Solarzelle, Dünnschicht-, Konzentrator-, Farbstoff- und Organische Solarzellen)
- Photovoltaik: Modultechnik und Produktionstechnologie
- Photovoltaische Energiesysteme (Komponenten, Wechselrichter, Gebäudeintegration, solare Nachführung, Systemauslegung)

**Literatur**

- P. Würfel, Physik der Solarzellen, 2. Auflage (Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2000)  
 R. Sauer, Halbleiterphysik, (Oldenburg Wissenschaftsverlag, 2009)  
 H.J. Lewerenz, H. Jungblut, Photovoltaik (Springer, Berlin, 1995)  
 H.G. Wagemann, Photovoltaik, (Vieweg, Wiesbaden, 2010)  
 Tom Markvart, Luis Castaner, Photovoltaics Fundamentals and Applications, (Elsevier, Oxford, 2003)  
 Heinrich Häberlin, Photovoltaik, (AZ Verlag, Aarau, 2007)

## Lehrveranstaltung: Physikalische und chemische Grundlagen der Kernenergie im Hinblick auf Reaktorstörfälle und nukleare Entsorgung [2189906]

**Koordinatoren:** R. Dagan, Dr. Volker Metz

**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich, 20 min

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Keine

### Lernziele

Die Studierenden

- gewinnen das physikalische Verständnis für die bekanntesten nuklearen Unfälle
- können vereinfachte Rechnungen ausführen, um die Ereignisse nachzuvollziehen
- können Sicherheits-relevante Eigenschaften von schwach-, mittel- und hochradioaktiven Abfällen definieren
- sind in der Lage, die Vorgehensweise und Auswirkungen der Wiederaufarbeitung, Zwischenlagerung und Endlagerung nuklearer Abfälle zu bewerten

### Inhalt

- Relevante physikalische Begriffe der Kernphysik
- Nachzerfallswärme-Borst-Wheeler Gleichung
- Die Unfälle von Three Mile Island und Fukushima
- Kernspaltung, Kettenreaktion und Reaktor- Kontrollsysteme
- Grundbegriffe der Wirkungsquerschnitte
- Prinzipien der Reaktorkinetik.
- Reaktorvergiftung
- Die Unfälle von Idaho und Tschernobyl
- Grundlagen des Kernbrennstoffkreislauf
- Wiederaufarbeitung ausgedienter Brennelemente und Verglasung von Spaltproduktlösungen
- Zwischenlagerung nuklearer Abfälle in Oberflächenlagern
- Multibarrierenkonzept für Endlagerung in tiefen geologischen Formationen
- Die Situation in des Endlagern Asse II, Konrad und Morsleben

### Literatur

AEA öffentliche Dokumentation zu den nukleare Ereignissen

K. Wirtz: Grundlagen der Reaktortechnik Teil I, II, Technische Hochschule Karlsruhe 1966

D. Emendorfer. K.H. Höcker: Theorie der Kernreaktoren, Teil I, II BI- Hochschultaschenbücher 1969

J. Duderstadt and L. Hamilton: Nuclear reactor Analysis, J. Wiley & Sons , Inc. 1975 (in Englisch)

R.C. Ewing: The nuclear fuel cycle: a role for mineralogy and geochemistry. Elements vol. 2, p.331-339, 2006 (in Englisch)

J. Bruno, R.C. Ewing: Spent nuclear fuel. Elements vol. 2, p.343-349, 2006 (in Englisch)

## Lehrveranstaltung: Plastizität auf verschiedenen Skalen [2181750]

**Koordinatoren:** K. Schulz, C. Greiner

**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Vortrag (40%), mündliche Prüfung (30 min, 60%)

### Bedingungen

- beschränkte Teilnehmerzahl
- Voranmeldung erforderlich
- Anwesenheitspflicht

### Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik, Mechanik und Werkstoffkunde

### Lernziele

Der/die Studierende kann

- die physikalischen Grundlagen der Plastizität erläutern sowie aktuelle Forschungsergebnisse aus dem Bereich der Plastizität wiedergeben.
- wissenschaftliche Veröffentlichungen selbstständig lesen und strukturiert auswerten.
- Fachinformationen in klarer, lesbarer und verständlicher Form präsentieren.
- auf Basis der erworbenen Kenntnisse für oder/und gegen einen Forschungsansatz oder eine Idee argumentieren.

### Inhalt

Die Studenten sollen an komplexe Themengebiete der Werkstoffmechanik herangeführt werden. Dies geschieht durch Vortrag und Besprechung von bedeutenden Veröffentlichungen aus dem Bereich Plastizität.

Wöchentlich lesen die Studenten eine Veröffentlichung und schreiben ein Kurzgutachten dazu. Je ein Student fasst diese Kurzgutachten zusammen, präsentiert die Veröffentlichung in der nächsten Vorlesung und leitet die Diskussion dazu. Inhalt, Forschungsansätze, die Evaluation und die offenen Fragestellungen werden besprochen. Mithilfe eines offiziellen Konferenzmanagementsystems (HotCRP) treten die Studenten an die Stelle von Gutachtern und bekommen Einblick in die Arbeit von Wissenschaftlern.

### Medien

Tafel, Beamer, Skript

### Anmerkungen

An der Vorlesung können maximal 14 Studierende pro Semester teilnehmen.

**Lehrveranstaltung: PLM für mechatronische Produktentwicklung [2122376]****Koordinatoren:** M. Eigner**Teil folgender Module:** SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Prüfung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 30 min.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Studierende haben einen Überblick über Produkt Daten Management und Produkt Lifecycle Management.

Studierende kennen die Komponenten und Kernfunktionen einer PLM-Lösung.

Studierende können Trends aus Forschung und Praxis im Umfeld von PLM erläutern.

**Inhalt**

Produkt Daten Management

Product Lifecycle Management

**Lehrveranstaltung: PLM-CAD Workshop [2121357]****Koordinatoren:** J. Ovtcharova**Teil folgender Module:** SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Siehe Modulvorgabe

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel des Workshops ist es, den Nutzen der kollaborativen Produktentwicklung mit PLM aufzuzeigen und deren Mehrwert gegenüber einer klassischen CAD- Entwicklung hervorzuheben. Den Studierenden wird im Einzelnen vermittelt, wie durch PLM produktbeschreibende Daten, wie z. B. Stücklisten und Zeichnungen, ganzheitlich und transparent verwaltet werden, sowie Abläufe in der Produktentwicklung automatisiert gesteuert werden können.

**Inhalt**

Im Rahmen des Workshops wird eine Produktentwicklung als Projektauftrag innerhalb des Produktlebenszyklus durch den Einsatz moderner PLM/PDM- und CAD- Systeme abgewickelt.

**Lehrveranstaltung: Polymerengineering I [2173590]****Koordinatoren:** P. Elsner**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 20-30 Minuten

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Das Polymer-Engineering schließt die Synthese, Werkstoffkunde, Verarbeitung, Konstruktion, Design, Werkzeugtechnik, Fertigungstechnik, Oberfläche sowie Wiederverwertung ein. Ziel ist es, Wissen und Fähigkeiten zu vermitteln, den Werkstoff „Polymer“ anforderungsgerecht, ökonomisch und ökologisch einzusetzen.

Der/ die Studierende

- kann Polymere beschreiben und klassifizieren sowie die grundsätzlichen Synthese und Herstellungsverfahren erklären
- kann praxisgerechte Anwendungen für die verschiedenen Verfahren und Materialien finden.
- sind fähig die Verarbeitung und Anwendungen von Polymeren und Verbundwerkstoffen auf Basis werkstoffkundlicher Grundlagen zu reflektieren
- kann die speziellen mechanischen, chemischen und elektrischen Eigenschaften von Polymeren beschreiben und mit den Bindungsverhältnissen korrelieren
- kann die Einsatzgebiete und Einsatzgrenzen polymerer Werkstoffe definieren

**Inhalt**

1. Wirtschaftliche Bedeutung der Kunststoffe 2. Einführung in mechanische, chemische und elektrische Eigenschaften 3. Überblick der Verarbeitungsverfahren 4. Werkstoffkunde der Kunststoffe 5. Synthese

**Literatur**

Literaturhinweise, Unterlagen und Teilmanuskript werden in der Vorlesung ausgegeben.

## Lehrveranstaltung: Praktikum "Lasermaterialbearbeitung" [2183640]

**Koordinatoren:** J. Schneider, W. Pflöging

**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines Kurzkolloquiums zu jedem Versuch sowie eines übergreifenden Abschlusskolloquiums incl. einer 20 minütigen Präsentation.

### Bedingungen

Es werden grundlegende Kenntnisse in Physik, Chemie und Werkstoffkunde vorausgesetzt.

### Empfehlungen

Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (2181612) oder Lasereinsatz im Automobilbau (2182642) wird dringend empfohlen.

### Lernziele

Der/die Studierende

- kann für die wichtigsten lasergestützten Materialbearbeitungsprozesse den Einfluss von Laserstrahl-, Material- und Prozessparametern beschreiben und geeignete Parameter auswählen.
- kann die notwendigen Voraussetzungen zum sicheren Umgang mit Laserstrahlung erläutern.

### Inhalt

Das Praktikum umfasst acht halbtägige praktische Versuche, die in Gruppen durchgeführt werden. Es werden folgende Themengebiete der Lasermaterialbearbeitung von Metallen, Polymeren und Keramiken behandelt:

- Sicherheit beim Umgang mit Laserstrahlung
- Härten und Umschmelzen
- Schmelz- und Brennschneiden
- Oberflächenmodifizierung durch Dispergieren und Legieren
- Fügen durch Schweißen bzw. Lötten
- Materialabtrag (Oberflächenstrukturierung, Beschriften und Bohren)
- Messtechnik

Im Rahmen des Praktikums werden verschiedene Laserstrahlquellen wie CO<sub>2</sub>-, Nd:YAG-, Excimer- und Hochleistungs-Dioden-Laser vorgestellt und genutzt.

### Medien

Skript zur Veranstaltung via ILIAS

### Literatur

F. K. Kneubühl, M. W. Sigrist: Laser, 2008, Vieweg+Teubner

T. Graf: Laser - Grundlagen der Laserstrahlquellen, 2009, Vieweg-Teubner Verlag

R. Poprawe: Lasertechnik für die Fertigung, 2005, Springer

H. Hügel, T. Graf: Laser in der Fertigung, 2009, Vieweg+Teubner

J. Eichler, H.-J. Eichler: Laser - Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, 2006, Springer

### Anmerkungen

Es können pro Semester maximal 12 Praktikumsplätze vergeben werden.

## Lehrveranstaltung: Praktikum “Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik” [2137306]

**Koordinatoren:** C. Stiller, M. Spindler  
**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 182)[SP\_18\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Kolloquien

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Vorlesung 'Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik'

### Lernziele

Leistungsfähige und kostengünstige Rechner haben zu einem starken Wandel der Messtechnik und der Regelungstechnik geführt. Ingenieure verschiedener Fachrichtungen werden heute mit rechnergestützten Verfahren und digitaler Signalverarbeitung konfrontiert. Das Praktikum gibt mit praxisorientierten und flexibel gestalteten Versuchen einen Einblick in diesen modernen Bereich der Mess- und Regelungstechnik. Aufbauend auf Versuchen zur Messtechnik und digitalen Signalverarbeitung werden grundlegende Kenntnisse der automatischen Sichtprüfung und Bildverarbeitung vermittelt. Dabei kommt oft genutzte Standardsoftware, wie z.B. MATLAB/ Simulink, zur Verwendung – sowohl bei der Simulation als auch bei der digitalen Umsetzung von Regelkreisen. Ausgewählte Anwendungen wie die Regelung eines Roboters und die Ultraschall-Computertomographie runden das Praktikum ab.

### Inhalt

1. Digitaltechnik
  2. Digitales Speicheroszilloskop und digitaler Spektrum-Analysator
  3. Ultraschall-Computertomographie
  4. Beleuchtung und Bildgewinnung
  5. Digitale Bildverarbeitung
  6. Bildauswertung
  7. Reglersynthese und Simulation
  8. Roboter: Sensorik
  9. Roboter: Aktorik und Bahnplanung
- Das Praktikum umfasst 9 Versuche.

### Literatur

Übungsanleitungen sind auf der Institutshomepage erhältlich.

**Lehrveranstaltung: Praktikum für rechnergestützte Strömungsmesstechnik [2171488]****Koordinatoren:** H. Bauer**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Gruppenkolloquium zu den einzelnen Themenblöcken

Dauer: jeweils ca. 10 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Studenten können:

- die wesentlichen Grundlagen der rechnergestützten Messwerterfassung theoretisch beschreiben und praktisch anwenden
- nach jedem Lernabschnitt den vorgestellten Stoff anhand eines Beispiels am PC in die Praxis umsetzen

**Inhalt**

Der Kurs gibt eine Einführung in die Erfassung von Messwerten für strömungstechnische Anwendungen verbunden mit der Implementierung und Anwendung moderner computergestützter Datenerfassungsmethoden. Durch die Kombination aus Vorträgen zu Messtechniken, Sensoren, Signalwandlern, I/O-Systemen, Bus-Systemen, Datenerfassung und der Erstellung von eigenen Messroutinen erhält der Teilnehmer einen umfassenden Einblick und fundierte Kenntnisse auf diesem Gebiet. Im Kurs wird die grafische Programmierumgebung LabView von National Instruments verwendet, da sie weltweit zum Standard für Datenerfassungssoftware gehört.

Aufbau von Meßsystemen

- Meßaufnehmer und Sensoren
- Analog/Digital-Wandlung
- Programmwurf und Programmierstil in LabView
- Datenverarbeitung
- Bus-Systeme
- Aufbau eines rechnergestützten Messsystems für Druck, Temperatur und abgeleitete Größen
- Frequenzanalyse

**Literatur**

Germer, H.; Wefers, N.: Meßelektronik, Bd. 1, 1985

LabView User Manual

Hoffmann, Jörg: Taschenbuch der Messtechnik, 6., aktualisierte. Aufl. , 2011

**Lehrveranstaltung: Praktikum in experimenteller Festkörpermechanik [2162275]****Koordinatoren:** T. Böhlke, Mitarbeiter**Teil folgender Module:** SP 13: Festigkeitslehre / Kontinuumsmechanik (S. 178)[SP\_13\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

unbenoteter Schein

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können

- 
- grundlegende Meßverfahren im Rahmen der Thermoelastizität nennen
- konkret Versuche zur Bestimmung von Materialparametern der Thermoelastizität durchführen
- die Konzepte der Parameteridentifikation auf experimentell ermittelte Spannungs-Dehnungs-Diagramme anwenden
- verschiedene Formen der Anisotropie nennen und bewerten

**Inhalt**

- 
- Beschreibung anisotroper Materialien
- Versuche zur Bestimmung der fünf Materialkonstanten der Thermoelastizität
- Versuche zur Bestimmung von Parametern des inelastischen Materialverhaltens

**Literatur**

wird im Praktikum angegeben

## Lehrveranstaltung: Product Lifecycle Management [2121350]

**Koordinatoren:** J. Ovtcharova

**Teil folgender Module:** SP 38: Produktionssysteme (S. 188)[SP\_38\_mach], SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer:

1,5 Stunden

Hilfsmittel: keine Hilfsmittel erlaubt

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Studierende können:

- das Managementkonzept PLM und seine Ziele verdeutlichen und den wirtschaftlichen Nutzen des PLM-Konzeptes herausstellen.
- die Notwendigkeit für einen durchgängigen und abteilungsübergreifenden Unternehmensprozess - angefangen von der Portfolioplanung über die Konstruktion und Rückführung von Kundeninformationen aus der Nutzungsphase bis hin zur Wartung und zum Recycling der Produkte ableiten.
- die Prozesse, die zur Unterstützung des gesamten Produktlebenszyklus benötigt werden erläutern und die wichtigsten betrieblichen Softwaresysteme (PDM, ERP, SCM, CRM) beschreiben und deren Funktionen zur Umsetzung des Product Lifecycle Management erörtern.
- die aufgezeigte Methodik für eine erfolgreiche Einführung von IT-Systemen in vorhandene Unternehmenstrukturen beschreiben und im Rahmen des Managementkonzepts PLM anwenden.

### Inhalt

Bei Product Lifecycle Management (PLM) handelt es sich um einen Ansatz zur ganzheitlichen und unternehmensübergreifenden Verwaltung und Steuerung aller produktbezogenen Prozesse und Daten über den gesamten Lebenszyklus entlang der erweiterten Logistikkette – von der Konstruktion und Produktion über den Vertrieb bis hin zur Demontage und dem Recycling.

Das Product Lifecycle Management ist ein umfassendes Konzept zur effektiven und effizienten Gestaltung des Produktlebenszyklus. Basierend auf der Gesamtheit an Produktinformationen, die über die gesamte Wertschöpfungskette und verteilt über mehrere Partner anfallen, werden Prozesse, Methoden und Werkzeuge zur Verfügung gestellt, um die richtigen Informationen in der richtigen Zeit, Qualität und am richtigen Ort bereitzustellen.

Die Vorlesung umfasst:

- Eine durchgängige Beschreibung sämtlicher Geschäftsprozesse, die während des Produktlebenszyklus auftreten (Entwicklung, Produktion, Vertrieb, Demontage, ...),
- die Darstellung von Methoden des PLM zur Erfüllung der Geschäftsprozesse,
- die Erläuterung der wichtigsten betrieblichen Informationssysteme zur Unterstützung des Lebenszyklus (PDM, ERP, SCM, CRM-Systeme) an Beispiel des Softwareherstellers SAP

### Literatur

Vorlesungsfolien.

- V. Arnold et al: Product Lifecycle Management beherrschen, Springer-Verlag, Heidelberg, 2005.
- J. Stark: Product Lifecycle Management, 21st Century Paradigm for Product Realisation, Springer-Verlag, London, 2006.
- A. W. Scheer et al: Prozessorientiertes Product Lifecycle Management, Springer-Verlag, Berlin, 2006.
- J. Schöttner: Produktdatenmanagement in der Fertigungsindustrie, Hanser-Verlag, München, 1999.
- M.Eigner, R. Stelzer: Produktdaten Management-Systeme, Springer-Verlag, Berlin, 2001.
- G. Hartmann: Product Lifecycle Management with SAP, Galileo press, 2007.
- K. Obermann: CAD/CAM/PLM-Handbuch, 2004.

## Lehrveranstaltung: Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung (PPR) [2123364]

**Koordinatoren:** S. Mbang

**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer 20 min, Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Ein wesentlicher Aspekt dieser Vorlesung ist die sinnvolle Kombination von Ingenieurwissen mit praktischen, realen Erkenntnissen aus der Industrie.

Zielsetzung der Vorlesung ist

- die gemeinsame Erarbeitung von Grundlagen basierend auf dem Stand der Technik in der Industrie, als auch in der Forschung,
- die praxisorientierte Ausarbeitung von Anforderungen und Konzepten zur Darstellung einer durchgängigen CAx-Prozesskette,
- die Einführung in die Paradigmen der integrierten, prozessorientierten Produktgestaltung,
- die Vermittlung praktischer, industrieller Kenntnisse in der durchgängigen Fahrzeugentstehung

### Inhalt

Die Vorlesung behandelt folgende Themen:

- Überblick zur Fahrzeugentstehung (Prozess- und Arbeitsabläufe, IT-Systeme)
- Integrierte Produktmodelle in der Fahrzeugindustrie (Produkt, Prozess und Ressource Sichten)
- Neue CAx-Modellierungsmethoden (intelligente Feature-Technologie, Template- & Skelett-Methodik, funktionale Modellierung)
- Automatisierung und wissensbasierte Mechanismen in der Konstruktion und Produktionsplanung
- Anforderungs- und Prozessgerechte Fahrzeugentstehung (3D-Master Prinzip, Toleranzmodelle)
- Concurrent Engineering, verteiltes Arbeiten
- Erweiterte Konzepte: Prinzip der digitalen und virtuellen Fabrik (Einsatz virtueller Techniken und Methoden in der Fahrzeugentstehung)
- Eingesetzte Systeme: CAD/CAM Modellierung (CATIA V5), Planung (CATIA/DELMIA), Archivierung – PDM (CATIA/SmarTeam).

Zusätzlich ist unter anderem eine begleitende, praktische Industrieprojektarbeit auf Basis eines durchgängigen Szenarios (von der Konstruktion über die Prüf- und Methodenplanung bis hin zur Betriebsmittelfertigung) vorgesehen.

Neben der eigentlichen Durchführung der Projektarbeit, in der die Studenten/Studentinnen ein oder mehrere interdisziplinäre Teams bilden, werden dabei auch die Arbeitsabläufe, die Kommunikation und die verteilte Entwicklung (Concurrent Engineering) eine zentrale Rolle spielen.

**Literatur**

Vorlesungsfolien

**Anmerkungen**

Max. 20 Studenten, Anmeldung erforderlich (über ILIAS)

**Lehrveranstaltung: Produktions- und Logistikcontrolling [2500005]****Koordinatoren:** H. Wlcek**Teil folgender Module:** SP 44: Technische Logistik (S. 189)[SP\_44\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
3	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Grundlagenkenntnisse in Controlling und Logistik.

**Lernziele**

Der Student

- versteht Ziele und Methoden von Produktions- und Logistikcontrolling.

**Inhalt**

- Grundlagen des Produktions- und Logistikcontrollings
- Kennzahlen und Kennzahlensysteme
- Berichtswesen
- Abweichungsmanagement
- Planungsmethoden

## Lehrveranstaltung: Produktionstechnisches Labor [2110678]

**Koordinatoren:** K. Furmans, J. Ovtcharova, V. Schulze, B. Deml, Mitarbeiter der Institute wbk, ifab und IFL  
**Teil folgender Module:** SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

**Fachpraktikum:** Teilnahme an Praktikumsversuchen und erfolgreiche Eingangskolloquien.

**Ergänzungsfach:** Teilnahme an Praktikumsversuchen und erfolgreiche Eingangskolloquien sowie Aufbereitung und Präsentation eines ausgewählten Themas in einem Vortrag.

**Wahlfach:** Teilnahme an Praktikumsversuchen und erfolgreiche Eingangskolloquien sowie Aufbereitung und Präsentation eines ausgewählten Themas in einem Vortrag

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Teilnahme an folgenden Vorlesungen:

- Informationssysteme
- Materialfluss in Logistiksystemen
- Fertigungstechnik
- Arbeitswissenschaft

### Lernziele

Die Studierenden erwerben im anwendungsorientierten Produktionstechnischen Laborpraktikum breite und fundierte Kenntnisse der Prinzipien, Methoden und Werkzeuge der Produktionstechnik, um komplexe Produktionssysteme hinsichtlich Fragestellungen von Fertigungs- und Verfahrenstechnik, Förder- und Handhabungstechnik, Informationstechnik sowie Arbeitsorganisation und Produktionsmanagement bewerten und gestalten zu können. Die Studierenden können nach Abschluss des Labors insbesondere

- vorgegebene Planungs- und Auslegungsprobleme aus den genannten Bereichen lösen,
- die Prozesse auf der Fabrik-, Produktions- und Prozessebene beurteilen und gestalten,
- die Produktion eines Unternehmens der Stückgüterindustrie grundlegend planen, steuern und bewerten,
- die IT-Architektur in einem produzierenden Unternehmen konzipieren und beurteilen,
- die geeignete Förder-, Lager- und Kommissioniertechnik für eine Produktion konzipieren und bewerten,
- Teilefertigung und Montage bezüglich der Abläufe und der Arbeitsplätze auslegen und evaluieren.

### Inhalt

Das Produktionstechnische Labor (PTL) ist eine gemeinsame Veranstaltung der Institute wbk, IFL, IMI und ifab:

1. Rechnergestützte Produktentwicklung (IMI)
2. Rechnerkommunikation in der Fabrik (IMI)
3. Teilefertigung mit CNC Maschinen (wbk)
4. Ablaufsteuerungen von Fertigungsanlagen (wbk)
5. Automatisierte Montage (wbk)
6. Optische Identifikation in Produktion und Logistik (IFL)
7. RFID-Identifikationssysteme im automatisierten Fabrikbetrieb (IFL)

8. Lager- und Kommissioniertechnik (IFL)
9. Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen (ifab)
10. Zeitwirtschaft (ifab)
11. Durchführung einer Arbeitsplatzgestaltung (ifab)

**Medien**

diverse

**Literatur**

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

**Anmerkungen**

keine

## Lehrveranstaltung: Produktionstechnologien und Managementansätze im Automobilbau [2149001]

**Koordinatoren:** V. Stauch

**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2),1 SPO). Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Keine

### Lernziele

Die Studierenden . . .

- können die aktuellen Herausforderungen der Automobilindustrie sowie zugehörige Lösungsansätze erörtern.
- sind fähig, die Aufgaben der einzelnen Gewerke im Automobilbau anzugeben und deren wesentliche Elemente (Betriebsmittel) zu erläutern.
- sind befähigt, Zusammenhänge zwischen Produktentwicklungsprozess und Produktionssystem zu identifizieren.
- sind in der Lage, aktuelle Logistikkonzepte sowie Aufgaben in Gestaltung und Management globaler Zuliefer- und Produktionsnetzwerke zu klassifizieren.
- sind fähig, die Rolle eines integrierten Qualitätsmanagements in Produktentwicklung und Produktion zu erläutern und zugehörige Methoden zu erklären.
- können methodische Verfahren zur analytischen Bewertung und Optimierung von Produktionsplanungsaufgaben charakterisieren.

### Inhalt

Die Vorlesung behandelt die technischen und organisatorischen Aspekte der Automobilproduktion. Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung in die Automobilwirtschaft, aktuellen Trends der Fahrzeugtechnik sowie die integrierte Produktentstehung. Die Vertiefung ausgewählter Fertigungsverfahren sind Themen des zweiten Vorlesungsblocks. Erfahrungen aus den Anwendungen des Mercedes Produktionssystems in Produktion, Logistik und Instandhaltung sind Gegenstand der dritten Veranstaltung, während der letzte Block Ansätze des Qualitätsmanagements, globale Netzwerke sowie aktuelle analytische Planungsmethoden in der Forschung behandelt. Die Vorlesung orientiert sich stark an der Praxis und ist mit vielen aktuellen Beispielen versehen. Herr Stauch war bis 2010 Leiter Produktion Powertrain Mercedes Benz Cars und Werkleiter Untertürkheim.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Einführung Automobilwirtschaft und Automobiltechnologie
- Grundlagen der Produktentstehung
- Ausgewählte Kapitel der Produktionstechnik (v.a. Leichtbau, Elektromobilität)
- Produktionssysteme (MPS, Instandhaltung)
- Logistik
- Qualitätssicherung

- Globale Netzwerke
- Analytische Methoden der Planung und Optimierung

**Medien**

Vorlesungsfolien zur Veranstaltung werden ausgedruckt bereitgestellt.

**Literatur**

Vorlesungsfolien

**Lehrveranstaltung: Project Workshop: Automotive Engineering [2115817]**

**Koordinatoren:** F. Gauterin, M. Gießler, M. Frey  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden kennen den Entwicklungsprozess und die Arbeitsweise in Industrieunternehmen und können das im Studium erworbene Wissen praktisch anwenden. Sie sind befähigt, komplexe Zusammenhänge analysieren und beurteilen zu können. Sie sind in der Lage, sich selbständig mit einer Aufgabe auseinanderzusetzen, unterschiedliche Entwicklungsmethoden anzuwenden und Lösungsansätze auszuarbeiten, um Produkte oder Verfahren praxismgerecht zu entwickeln.

**Inhalt**

Im Rahmen des Workshops Automotive Engineering wird in einem Team von ca. 6 Personen eine von einem deutschen Industriepartner gestellte Aufgabe bearbeitet. Die Aufgabe stellt für den jeweiligen Partner ein geschäftsrelevantes Thema dar und soll nach dem Abschluss des Workshops im Unternehmen umgesetzt werden.

Das Team erarbeitet dazu eigenständig Lösungsansätze und entwickelt diese zu einer praktikablen Lösung weiter. Hierbei wird das Team sowohl von Mitarbeitern des Unternehmens als auch des Instituts begleitet.

Zu Beginn des Workshops findet ein Project Start-up Meeting statt, in dem Ziele, Inhalte und Struktur des Projekts erarbeitet werden. Anschließend finden wöchentliche Treffen des Teams sowie Milestone-Meetings mit dem Industriepartner statt. Abschließend werden dem Industriepartner am Ende des Semesters die erarbeiteten Ergebnisse präsentiert.

**Literatur**

Steinle, Claus; Bruch, Heike; Lawa, Dieter (Hrsg.), Projektmanagement, Instrument moderner Innovation, FAZ Verlag, Frankfurt a. M., 2001, ISBN 978-3929368277

Skripte werden beim Start-up Meeting ausgegeben.

**Anmerkungen**

Auswahlverfahren, die Bewerbungen sind am Ende des vorhergehenden Semesters einzureichen. Die Zulassung ist auf 6 Personen pro Team begrenzt.

## Lehrveranstaltung: Projektierung und Entwicklung ölhydraulischer Antriebssysteme [2113072]

**Koordinatoren:** G. Geerling, I. Ays

**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Vorkenntnisse in der Fluidtechnik

### Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, hydraulische Systeme zu verstehen und selbständig zu entwickeln und wenden ihr Wissen in einem simulierten Entwicklungsprojekt mit realen Hydraulikkomponenten im Rahmen einer Laborübung an.

### Inhalt

In der am Lehrstuhl für Mobile Arbeitsmaschinen (Mobima) angebotenen Blockveranstaltung werden die Grundlagen der Projektierung und der Entwicklung mobiler und stationärer hydrostatischer Systeme vermittelt. Der Dozent kommt aus einem marktführenden Unternehmen der fluidtechnischen Antriebs- und Steuerungstechnik und gibt vertiefte Einblicke in den Projektierungs- und Entwicklungsprozess hydrostatischer Systeme an Hand praktischer Beispiele. Die Inhalte der Vorlesung sind:

- Marketing, Planung, Projektierung
- Kreislaufarten Öl-Hydrostatik
- Wärmehaushalt, Hydrospeicher
- Filtration, Geräuschminderung
- Auslegungsübungen + Praxislabor

**Lehrveranstaltung: Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau [2115995]**

**Koordinatoren:** P. Gratzfeld  
**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 190)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Prüfung: mündlich  
 Dauer: 20 Minuten  
 Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Die Studierenden lernen die Grundlagen von Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau kennen.  
 Sie erkennen die Rolle des Projektleiters und des Projektkernteams.  
 Sie verstehen die verschiedenen Projektphasen und kennen Prozesse und Tools.  
 Sie verstehen den Governance Prozess.

**Inhalt**

Schienenfahrzeuge sind Investitionsgüter, die in kleinen Serien hergestellt werden (wie Flugzeuge). Die Arbeit in der Industrie und ihren Kunden wird in "Projekten" organisiert und erfolgt damit nach ganz anderen Gesetzmäßigkeiten als bei Großserienprodukten (wie z.B. Kraftfahrzeugen). Jeder, der in diesen Geschäftsfeldern tätig ist, ist Teil eines Projektes und muss mit den typischen Abläufen vertraut sein.

Die Vorlesung vermittelt einen umfassenden Überblick über modernes Projektmanagement im Kleinseriengeschäft von Investitionsgütern.

Der Inhalt ist keineswegs nur auf den Schienenfahrzeugbau begrenzt und gilt auch für andere Geschäftsfelder.

Im Einzelnen werden behandelt:

Einführung: Definition Projekt, Projektmanagement

Projektmanagement-System: Phasenmodell im Projektablauf, Haupt- und Nebenprozesse, Governance

Organisation: Aufbauorganisation im Unternehmen, Projektorganisation, Rollen im Projekt

Hauptprozesse: Projektstart, Managementplan, Work-Breakdown-Structure, Terminplan, Risiko und Chancen Management, Änderungsmanagement, Projektabschluss

Governance

**Medien**

Die in der Vorlesung gezeigten Folien stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

**Literatur**

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

**Anmerkungen**

Keine.

## Lehrveranstaltung: Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen [2145182]

**Koordinatoren:** P. Gutzmer

**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Dauer: 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine

### Lernziele

In erfolgreichen Unternehmen spielt das Management von Projekten eine entscheidende Rolle.

Die Studierenden können Eigenschaften und Merkmale von Produktentstehungsprozessen anhand von Industriebeispielen beschreiben, erläutern und vergleichen.

Sie sind in der Lage, Prozesse der Produktentwicklung sowie dafür notwendige Organisationsstrukturen anzugeben und wichtige Merkmale herauszustellen.

Die Teilnehmer lernen somit, Aspekte des Projektmanagements global agierender Unternehmen zu identifizieren und zu bewerten.

### Inhalt

Produktentwicklungsprozess

Koordination von Entwicklungsprozessen

Komplexitätsbeherrschung

Projektmanagement

Matrixorganisation

Planung / Lastenheft / Zielsystem

Wechselspiel von Entwicklung und Produktion

### Literatur

Vorlesungsumdruck

**Lehrveranstaltung: Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe [2126749]****Koordinatoren:** R. Oberacker**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 20-30 min. mündlichen Prüfung zu einem vereinbarten Termin. Die Wiederholungsprüfung ist zu jedem vereinbarten Termin möglich.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Es werden Kenntnisse der allgemeinen Werkstoffkunde vorausgesetzt.

**Lernziele**

Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse zur pulvermetallurgischen Prozesstechnik. Sie können beurteilen, unter welchen Randbedingungen die Pulvermetallurgie gegenüber konkurrierenden Verfahren Vorteile bietet. Sie kennen Herstellungsweg, Eigenschaftsspektrum und Anwendungsgebiete wichtiger PM-Werkstoffgruppen.

**Inhalt**

Die Vorlesung behandelt die Herstellung, den Aufbau, die Eigenschaften und die Anwendungsgebiete für pulvermetallurgisch hergestellte Struktur- und Funktionswerkstoffe aus folgenden Werkstoffgruppen: PM-Schnellarbeitsstähle, Hartmetalle, Dispersionsverfestigte PM-Werkstoffe, Metallmatrix-Verbundwerkstoffe auf PM-Basis, PM-Sonderwerkstoffe, PM-Weichmagnete, PM-Hartmagnete.

**Medien**

Folien zur Vorlesung:  
verfügbar unter <http://ilias.studium.kit.edu>

**Literatur**

- W. Schatt ; K.-P. Wieters ; B. Kieback. „Pulvermetallurgie: Technologien und Werkstoffe“, Springer, 2007
- R.M. German. “Powder metallurgy and particulate materials processing. Metal Powder Industries Federation, 2005
- F. Thümmeler, R. Oberacker. “Introduction to Powder Metallurgy”, Institute of Materials, 1993

**Lehrveranstaltung: Qualitätsmanagement [2149667]****Koordinatoren:** G. Lanza**Teil folgender Module:** SP 38: Produktionssysteme (S. 188)[SP\_38\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 189)[SP\_44\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Die Studierenden ...

- sind fähig, die vorgestellten Inhalte zu erläutern.
- sind in der Lage, die wesentlichen Qualitätsphilosophien zu erläutern und voneinander abzugrenzen.
- können die in der Vorlesung erlernten Werkzeuge und Methoden des QM auf neue Problemstellungen aus dem Kontext der Vorlesung anwenden.
- sind in der Lage, die Eignung der erlernten Methoden, Verfahren und Techniken für eine bestimmte Problemstellung zu analysieren und zu beurteilen.

**Inhalt**

Auf Basis der Qualitätsphilosophien Total Quality Management (TQM) und Six-Sigma wird in der Vorlesung speziell auf die Bedürfnisse eines modernen Qualitätsmanagements eingegangen. In diesem Rahmen werden intensiv der Prozessgedanke in einer modernen Unternehmung und die prozessspezifischen Einsatzgebiete von Qualitätssicherungsmöglichkeiten vorgestellt. Präventive sowie nicht-präventive Qualitätsmanagementmethoden, die heute in der betrieblichen Praxis Stand der Technik sind, sind neben Fertigungsmesstechnik, statistischer Methoden und servicebezogenem Qualitätsmanagement Inhalt der Vorlesung. Abgerundet werden die Inhalte durch die Vorstellung von Zertifizierungsmöglichkeiten und rechtlichen Aspekten im Qualitätsbereich.

Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung:

- Der Begriff "Qualität"
- Total Quality Management (TQM) und Six-Sigma
- Universelle Methoden und Werkzeuge
- QM in frühen Produktphasen - Produktdenition
- QM in Produktentwicklung und Beschaffung
- QM in der Produktion - Fertigungsmesstechnik
- QM in der Produktion - Statistische Methoden
- QM im Service
- Qualitätsmanagementsysteme
- Rechtliche Aspekte im QM

**Medien**

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

**Literatur**

Vorlesungsskript

**Anmerkungen**

Keine

**Lehrveranstaltung: Rechnergestützte Fahrzeugdynamik [2162256]****Koordinatoren:** C. Proppe**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 190)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich, Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Das Ziel der Vorlesung ist es, eine Einführung in die rechnergestützte Modellbildung und Simulation des Systems Fahrzeug-Fahrweg zu geben. Dabei wird ein methodenorientierter Ansatz gewählt, bei dem nicht nach einzelnen Fahrzeugarten differenziert wird, sondern eine gemeinsame Behandlung der Modellbildung und Simulation unter systemtheoretischer Betrachtungsweise angestrebt wird. Die Grundlage hierfür ist die Modularisierung der Fahrzeugteilsysteme mit standardisierten Schnittstellen. \par Im ersten Teil der Vorlesung wird das Fahrzeugmodell mit Hilfe von Modellen für Trag- und Führsysteme entwickelt und durch das Fahrwegmodell ergänzt. Im Mittelpunkt des zweiten Teils der Vorlesung stehen Berechnungsmethoden für lineare und nichtlineare Fahrzeugsysteme. Im dritten Teil werden Beurteilungskriterien für Fahrstabilität, Fahrsicherheit und Fahrkomfort vorgestellt. Als Software zur Simulation von Mehrkörpersystemen wird während der Vorlesung das Programm Simpack eingesetzt.

**Inhalt**

1. Einleitung
2. Modelle für Trag- und Führsysteme
3. Kontaktkräfte zwischen Rad und Fahrweg
4. Fahrwegsanregungen
5. Gesamtfahrzeugmodelle
6. Berechnungsmethoden
7. Beurteilungskriterien

**Literatur**

1. K. Popp, W. Schiehlen: Fahrzeugdynamik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1993
2. H.-P. Willumeit: Modelle und Modellierungsverfahren in der Fahrzeugdynamik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1998
3. H. B. Pacejka: Tyre and Vehicle Dynamics. Butterworth Heinemann, Oxford, 2002
4. K. Knothe, S. Stichel: Schienenfahrzeugdynamik, Springer, Berlin, 2003

**Anmerkungen**

Die Veranstaltung findet alle zwei Jahre (in ungeraden Jahren) statt.

**Lehrveranstaltung: Rechnergestützte Mehrkörperdynamik [2162216]****Koordinatoren:** W. Seemann**Teil folgender Module:** SP 13: Festigkeitslehre / Kontinuumsmechanik (S. 178)[SP\_13\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung als Wahlfach oder Teil eines Schwerpunktes

**Bedingungen**

Kenntnisse in TM III, TM IV

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, den Studenten klar zu machen, dass viele Routine-Aufgaben bei der Herleitung von Bewegungsgleichungen auf den Rechner ausgelagert werden können, so dass der Anwender sich verstärkt auf die mechanischen Probleme und deren Beschreibung und Modellierung konzentrieren kann. Dies umfasst sowohl die Beschreibung der Kinematik wie auch die Anwendung von Methoden zur Herleitung von Bewegungsgleichungen. Deren numerische Integration wird beherrscht und es wird erkannt, dass nicht nur die richtige physikalische Modellierung Einfluss auf das Simulationsergebnis hat, sondern auch die Wahl der Methode der numerischen Integration und der zugehörigen Parameter. Die Anwendung von kommerzieller Software, ohne deren Background zu kennen, ist deshalb gefährlich.

**Inhalt**

Beschreibung der Orientierung eines starren Körpers, Winkelgeschwindigkeit, Winkelbeschleunigung, Ableitung in verschiedenen Koordinatensystemen, Ableitungen von Vektoren, holonome und nichtholonome Zwangsbedingungen, Herleitung von Bewegungsgleichungen mit dem Prinzip von d'Alembert, dem Prinzip der virtuellen Leistung, den Lagrangen Gleichungen und mit den Kaneschen Gleichungen. Struktur der Bewegungsgleichungen, Grundlagen der numerischen Integration.

**Medien**

Folgende Programme werden eingesetzt: AUTOLEV, MATLAB, MATHEMATICA/MAPLE

**Literatur**

Kane, T.: Dynamics, Theory and Applications, McGrawHill, 1985  
 AUTOLEV: User Manual

**Lehrveranstaltung: Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte [2122387]**

**Koordinatoren:** R. Kläger  
**Teil folgender Module:** SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich  
 Dauer:  
 30 Minuten

Hilfsmittel: keine Hilfsmittel erlaubt

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden haben ein Grundverständnis der Zusammenhänge, Vorgänge und Strukturelemente von Standardabläufen im Produktplanungsbereich erworben und sind in der Lage, diese als Handlungsleitfaden bei der Planung neuer Produkte einzusetzen.

Sie haben Kenntnisse über Anforderungen und Möglichkeiten der Rechnerunterstützung im Produktinnovationsprozess und können die richtigen Methoden und Werkzeuge für die effiziente und sinnvolle Unterstützung eines spezifischen Anwendungsfalles auswählen.

Die Studierenden sind mit den Elementen und Methoden des rechnerunterstützten Ideen- und Innovationsmanagements vertraut und kennen die Möglichkeiten der simultanen Unterstützung des Produktplanungsprozesses durch entwicklungsbegleitend einsetzbare Rapid Prototyping Systeme.

**Inhalt**

In der Vorlesung wird verdeutlicht, dass die Steigerung der Kreativität und Innovationsstärke bei der Planung und Entwicklung neuer Produkte unter anderem durch einen verstärkten Rechneinsatz für alle Unternehmen zu einer der entscheidenden Einflussgrößen für die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie im globalen Wettbewerb geworden ist. Vor diesem Hintergrund werden die Erfolgsfaktoren bei der Produktplanung diskutiert, und im Zusammenhang mit der Planung neuer Produkte auf Basis des Systems Engineerings ein Produktinnovationsprozess vorgestellt. Im Folgenden wird die methodische Unterstützung dieses Prozesses unter anderem durch Innovationsmanagement, Ideenmanagement, Problemlösung und Kreativität sowie Rapid Prototyping ausführlich behandelt.

**Literatur**

Die Folien der Vorlesung werden Vorlesungsbegleitend ausgegeben.

**Lehrveranstaltung: Rechnerunterstützte Mechanik I [2161250]****Koordinatoren:** T. Böhlke, T. Langhoff**Teil folgender Module:** SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung

Prüfungszulassung aufgrund Testaten in begleitenden Übungen

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Inhalte der Vorlesungen "Mathematische Methoden der Festigkeitslehre" und "Einführung in die Finite Elemente Methode" sollten bekannt sein

Diese Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im MSc-Studiengang

**Lernziele**

Die Studierenden können

- verschiedene Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme analysieren und bewerten
- Grundlagen und Annahmen der linearen Elastizitätstheorie angeben und beurteilen
- Lösungsmethoden für das Randwertproblem der linearen Elastizitätstheorie angeben
- die Matrixverschiebungsmethode an Beispielen anwenden und analysieren
- Variationsprinzipien der linearen Elastizitätstheorie benennen und analysieren
- die einzelnen Aspekte und Schritte der Finiten-Elemente-Methode analysieren
- Übungsaufgaben zu den Themen der Vorlesung durch die Entwicklung eigener MATLAB-Codes lösen

**Inhalt**

- Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme
- Grundlagen und Randwertproblem der linearen Elastizitätstheorie
- Lösungsmethoden für das Randwertproblem der linearen Elastizitätstheorie
- Matrixverschiebungsmethode
- Variationsprinzipien der linearen Elastizitätstheorie
- Finite-Element-Technologie für lineare statische Probleme

**Literatur**

Simó, J.C.; Hughes, T.J.R.: Computational Inelasticity. Springer 1998.

Haupt, P.: Continuum Mechanics and Theory of Materials. Springer 2002.

Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B.: Nonlinear FE for Continua and Structures. JWS 2000.

W. S. Slaughter: The linearized theory of elasticity. Birkhäuser, 2002.

J. Betten: Finite Elemente für Ingenieure 2, Springer, 2004.

**Lehrveranstaltung: Rechnerunterstützte Mechanik II [2162296]****Koordinatoren:** T. Böhlke, T. Langhoff**Teil folgender Module:** SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung

**Bedingungen**

Erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung "Rechnerunterstützte Mechanik I"

**Empfehlungen**

Diese Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im MSc-Studiengang

**Lernziele**

Die Studierenden können

- Algorithmen zur Lösung nichtlinearer Gleichungen und Gleichungssysteme anwenden und bewerten
- Spannungen und Verzerrungen im Rahmen der finiten Elastizität berechnen
- Spannungen und Verzerrungen im Rahmen der infinitesimalen Plastizitätstheorie berechnen
- Modell für generalisierte Standardvariablen anwenden und bewerten
- die grundlegenden Gleichungen der linearen Thermoelastizitätstheorie angeben
- Materialroutinen zur Verwendung in kommerziellen FE-Codes in Fortran entwickeln
- eine Finite-Elemente-Analyse mit ABAQUS durchführen für elasto-plastisches Material durchführen unter Verwendung bzw. selbständiger Programmierung von Materialroutinen

**Inhalt**

- Überblick über quasistatische nichtlineare Phänomene
- Numerik nichtlinearer Gleichungssysteme
- Kinematik
- Bilanzgleichungen der geometrisch nichtlinearen Festkörpermechanik
- Finite Elastizität
- Infinitesimale Plasizität
- Lineare und geometrisch nichtlineare Thermoelastizität

**Literatur**

Simó, J.C.; Hughes, T.J.R.: Computational Inelasticity. Springer 1998. Haupt, P.: Continuum Mechanics and Theory of Materials. Springer 2002. Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B.: Nonlinear FE for Continua and Structures. JWS 2000.

## Lehrveranstaltung: Robotik I - Einführung in die Robotik [24152]

**Koordinatoren:** R. Dillmann, S. Schmidt-Rohr  
**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Zur Abrundung ist der nachfolgende Besuch der LVs Robotik II und Robotik III sinnvoll

### Lernziele

Studierende beherrschen

- die wesentlichen, in der Robotik gebräuchlichen, Sensorprinzipien
- den Datenfluss von der physikalischen Messung über die Digitalisierung, die Anwendung eines Sensormodells bis zur Bildverarbeitung, Merkmalsextraktion und Integration der Informationen in ein Umweltmodell

Insbesondere verstehen die Studierenden die Funktions-Prinzipien von internen und externen Sensoren in der Robotik. Sie verstehen das Messen von Abständen mittels Laufzeitmessung oder Triangulation. Auch verstehen sie die Arbeitsweise visueller Sensoren, wie CCD/CMOS. Studierende beherrschen, für einfache Aufgabenstellungen geeignete Sensorkonzepte vorzuschlagen und ihre Vorschläge zu begründen.

Fünf verschiedene Kernthemen beherrschen die Studierenden in Bezug auf den Datenfluss:

In der Sensormodellierung beherrschen Studierende das Aufstellen eines Sensormodells, um die Aufnahmecharakteristik eines Sensors zu beschreiben.

Studierende verstehen die Kalibrierung visueller Sensoren, insbesondere die automatische Farbanpassung und das Berechnen von Hochkontrastbildern. Sie verstehen die Grundkonzepte der Signalverarbeitung, wie Abtastung, Quantisierung, Fourier-Transformation und das Abtasttheorem.

In der Bildverarbeitung beherrschen Studierende Methoden wie Farbsegmentierung, Kantenextraktion, Hough-Transformation und Merkmalsdetektoren.

Studierende verstehen die verschiedenen Ansätze zur Umweltmodellierung, wie geometrische, topologische und semantische Modelle.

In der Multisensordfusion herrschen Studierende die Architekturen von Multisensorsystemen, das Kalman-Filter, das Evidente Schließen und die Fuzzy-Set Theorie.

### Inhalt

Die Vorlesung gibt einen grundlegenden Überblick über das Gebiet der Robotik. Dabei werden sowohl Industrieroboter in der industriellen Fertigung als auch Service-Roboter behandelt. Insbesondere werden die Modellbildung von Robotern sowie geeignete Methoden zur Robotersteuerung vorgestellt.

Die Vorlesung geht zunächst auf die einzelnen System- und Steuerungskomponenten eines Roboters sowie ein Gesamtmodell eines Robotersystems ein. Das Modell beinhaltet dabei funktionale Systemaspekte, die Architektur der Steuerung sowie die Organisation des Gesamtsystems. Methoden der Kinematik, der Dynamik sowie der Sensorik werden ebenso diskutiert wie die Steuerung, Bahnplanungs- und Kollisionsvermeidungsverfahren. Ansätze zu intelligenten autonomen Robotersystemen werden behandelt.

### Medien

Vorlesungsfolien

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

Fu, Gonzalez, Lee: Robotics - Control, Sensing, Vision, and Intelligence

Russel, Norvig: Artificial Intelligenz - A Modern Approach, 2nd. Ed.

**Lehrveranstaltung: Schadenskunde [2182572]****Koordinatoren:** C. Greiner, J. Schneider**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 20 - 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Grundkenntnisse Werkstoffkunde (z.B. durch die Vorlesung Werkstoffkunde I und II)

**Lernziele**

Die Studierenden können Schadenfälle bewerten und Schadensfalluntersuchungen durchführen. Sie besitzen Kenntnisse der dafür notwendigen Untersuchungsmethoden und sind in der Lage Versagensbetrachtungen unter Berücksichtigung der Beanspruchung und des Werkstoffwiderstand anzustellen. Darüberhinaus können die Studierenden die wichtigsten Versagensarten, Schadensbilder beschreiben und diskutieren.

**Inhalt**

Ziel, Ablauf und Inhalt von Schadensanalysen

Untersuchungsmethoden

Schadensarten

Schäden durch mechanische Beanspruchung

Versagen durch Korrosion in Elektrolyten

Versagen durch thermische Beanspruchung

Versagen durch tribologische Beanspruchung

Grundzüge der Versagensbetrachtung

**Literatur**

Literaturliste, spezielle Unterlagen und ein Teilmanuskript werden in der Vorlesung ausgegeben

**Lehrveranstaltung: Schienenfahrzeugtechnik [2115996]**

**Koordinatoren:** P. Gratzfeld  
**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 190)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Prüfung: mündlich  
 Dauer: 20 Minuten  
 Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden lernen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Antriebsarten kennen und entscheiden, was für welchen Anwendungsfall am besten geeignet ist.

Sie verstehen die Bremsstechnik mit ihren fahrzeugseitigen und betrieblichen Aspekten und beurteilen die Tauglichkeit verschiedener Bremssysteme.

Sie verstehen die Grundzüge der Lauftechnik und ihre Umsetzung in Laufwerke.

Aus den Anforderungen an moderne Schienenfahrzeuge analysieren und definieren sie geeignete Fahrzeugkonzepte.

**Inhalt**

Fahrzeugsystemtechnik: Struktur und Hauptkomponenten von Schienenfahrzeugen

Antriebstechnik: Antriebsarten, elektrische und nichtelektrische Leistungsübertragung

Bremstechnik: Aufgaben, Grundlagen, Wirkprinzipien, Bremssteuerung

Lauftechnik: Kräfte am Rad, Laufwerke, Fliehkräfte, Achsanordnungen

Fahrzeugkonzepte: Straßen- und Stadtbahnen, Regionaltriebzüge, Doppelstockwagen, Lokomotiven

Beispiele von konkreten Fahrzeugen werden erläutert.

**Medien**

Die in der Vorlesung gezeigten Folien stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

**Literatur**

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

**Anmerkungen**

Keine.

**Lehrveranstaltung: Schweißtechnik [2173571]****Koordinatoren:** M. Farajian**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Grundlagen der Werkstoffkunde (Eisen und NE-Legierungen), der Elektrotechnik, der Produktions-/Fertigungstechnologien

**Lernziele**

Die Studierenden können die wichtigsten Schweißverfahren und deren Einsatz/Anwendung in Industrie und Handwerk nennen, beschreiben und miteinander vergleichen.

Sie kennen, verstehen und beherrschen wesentliche Probleme bei Anwendung der verschiedenen Schweißtechnologien in Bezug auf Konstruktion, Werkstoffe und Fertigung.

Sie verstehen die Einordnung und Bedeutung der Schweißtechnik im Rahmen der Fügechnik und können Vorteile/Nachteile und Alternativen nennen, analysieren und beurteilen.

**Inhalt**

Definition, Anwendung und Abgrenzung: Schweißen, Schweißverfahren, alternative Fügeverfahren.

Geschichte der Schweißtechnik

Energiequellen der Schweißverfahren

Übersicht: Schmelzschweiß- und Pressschweißverfahren.

Nahtvorbereitung / Nahtformen

Schweißpositionen

Schweißbarkeit

Gasschmelzschweißen, Thermisches Trennen

Lichtbogenhandschweißen

Unterpulverschweißen Kennlinien: Lichtbogen/Stromquellen

Metallschutzgasschweißen

**Literatur**

Handbuch der Schweißtechnik I bis III

Werkstoffe

Verfahren und Fertigung

Konstruktive Gestaltung der Bauteile

Jürgen Ruge

Springer-Verlag GmbH &amp; Co, Berlin

Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1 bis 3

Schweiß- und Schneidtechnologien

Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen

Gestaltung und Festigkeit von Schweißkonstruktionen

Ulrich Dilthey (1-3), Annette Brandenburger(3)

Springer-Verlag GmbH &amp; Co, Berlin

Fachbuchreihe Schweißtechnik Band 76/I und II

Killing, R.; Böhme, D.; Hermann, F.-H.

DVS-Verlag

DIN/DVS -TASCHENBÜCHER  
Schweißtechnik 1,2 ff..  
Beuth-Verlag GmbH, Berlin

**Lehrveranstaltung: Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe [2173585]****Koordinatoren:** K. Lang**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine, Grundkenntnisse in Werkstoffkunde sind hilfreich

**Lernziele**

Die Studierenden sind in der Lage, das Verformungs- und Versagensverhalten metallischer Werkstoffe bei zyklischer Beanspruchung zu erkennen und den grundlegenden mikrostrukturellen Vorgängen zuzuordnen. Sie kennen den Ablauf der Entwicklung von Ermüdungsschäden und können die Initiierung und das Wachstum von Ermüdungsrissen bewerten.

Die Studierenden können das Schwingfestigkeitsverhalten von metallischen Werkstoffen und Bauteilen sowohl qualitativ als auch quantitativ bewerten und kennen die Vorgehensweisen bei der Bewertung von einstufigen, mehrstufigen und stochastischen zyklischen Beanspruchungen. Sie können dabei auch den Einfluss von Eigenspannungen berücksichtigen.

**Inhalt**

Einleitung: einige „interessante“ Schadenfälle

Zyklisches Spannungs-Dehnungs-Verhalten

Rissbildung

Rissausbreitung

Lebensdauer bei zyklischer Beanspruchung

Kerbmüdung

Eigenspannungen

Betriebsfestigkeit

**Literatur**

Ein Manuskript, das auch aktuelle Literaturhinweise enthält, wird in der Vorlesung verteilt.

## Lehrveranstaltung: Schwingungstechnisches Praktikum [2161241]

**Koordinatoren:** A. Fidlin  
**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	3	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Kolloquium zu jedem Versuch.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Technische Schwingungslehre, Mathematische Methoden der Schwingungslehre, Stabilitätstheorie, Nichtlineare Schwingungen

### Lernziele

- \* Einführung in gebräuchliche Meßprinzipie für mechanische Schwingungen
- \* Kennenlernen ausgewählter Schwingungsproblemen verschiedener Kategorien in Theorie und Experiment
- \* Messung, Auswertung und kritischer Vergleich mit Modellrechnungen.

### Inhalt

- \* Frequenzgang eines krafterregten einläufigen Schwingers
- \* Erzwungene Schwingungen eines stochastisch angeregten Schwingers mit einem Freiheitsgrad
- \* Digitale Verarbeitung von Messdaten
- \* Zwangsschwingungen eines Duffingschen Drehschwingers
- \* Dämpfung von Biegewellen mit Hilfe von Sperrmassen
- \* Biegekritische Drehzahlen eines elastisch gelagerten Läufers
- \* Instabilitätserscheinungen eines parametererregten Drehschwingers
- \* Experimentelle Modalanalyse
- \* reibungserregte Schwingungen

### Literatur

umfangreiche Versuchsanleitungen werden ausgegeben

### Anmerkungen

Wenn eine Prüfung in Experimenteller Dynamik abgelegt wird, kann keine Prüfung in Schwingungstechnischem Praktikum abgelegt werden.

**Lehrveranstaltung: Seminar zur Automobil- und Verkehrsgeschichte [5012053]****Koordinatoren:** T. Meyer**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich (Thesenpapier und Referat)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden haben mit semesterweise wechselndem Schwerpunkt Grundkenntnisse und Überblickswissen über die Geschichte der Kraftfahrzeuge und des Verkehrs erworben.

**Inhalt**

Die jedes Semester wechselnden Themen werden in einzelne Blöcke aufgegliedert und von den Studierenden in Form von Thesenpaar und Referaten erarbeitet und vorgestellt.

In der gemeinsamen Diskussion werden weitere Aspekte behandelt. Die Studierenden wenden Arbeitstechniken des Historikers an und recherchieren relevante Literatur.

In einer schriftlichen Ausarbeitung werden diese praktisch umgesetzt.

**Literatur**

Gleitsmann, R.-J.: Technikgeschichte. Eine Einführung Möser, Kurt: Geschichte des Autos.

## Lehrveranstaltung: Sichere Mechatronische Systeme [2118077]

**Koordinatoren:** M. Golder, M. Mittwollen

**Teil folgender Module:** SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	

### Erfolgskontrolle

je nach Teilnehmerzahl in Form einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung gemäß aktueller SPO

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

Die Studierenden können:

- die allgemeine Bedeutung von Sicherheit und Sicherheitstechnik erläutern
- technische Regeln auf dem Gebiet der Maschinensicherheit benennen und anwenden
- den Begriff „Risiko“ im sicherheitstechnischen Kontext definieren
- das Vorgehen zur Beurteilung von Risiken beschreiben und im konkreten Fall anwenden
- relevante Ansätze zur Quantifizierung von Sicherheit voneinander abgrenzen und anwenden
- bewährte Sicherheitskonzepte aufzeigen
- Sicherheitsfunktionen beschreiben und deren Validierung vornehmen
- Beispiele für sicherheitstechnische Aspekte benennen

### Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt vertiefendes Wissen über Sicherheitstechnik, insbesondere werden sicherheitstechnische Begriffe und deren Definitionen diskutiert und voneinander abgegrenzt. Neben der Einführung in relevante technische Regeln wird insbesondere deren Anwendung vermittelt, um Risiken identifizieren und bewerten zu können. Damit einhergehend wird die Quantifizierung von Sicherheit mit Hilfe mathematischer Modelle näher betrachtet. In diesem Zusammenhang setzt sich die Lehrveranstaltung auch mit den Größen Performance Level (PL) vs. Safety Integrity Level (SIL) und deren Bedeutung für die praktische Anwendung auseinander. Des Weiteren werden Sicherheitskonzepte und deren konstruktive Umsetzung erörtert sowie Sicherheitsfunktionen in der Mechatronik behandelt. Im Speziellen werden sichere Bussysteme, sichere Sensoren, sichere Aktoren und sichere Ansteuerungen diskutiert sowie eine Abgrenzung zwischen Sicherheitssystemen und Assistenzsystemen vorgenommen. Beispiele für sichere mechatronische Systeme aus den Bereichen Fördertechnik, Antriebstechnik, Regelungstechnik oder auch der Kommunikationstechnik veranschaulichen die o.g. sicherheitstechnischen Aspekte und zeigen konstruktive Umsetzungen zur integrierten Sicherheit im industriellen Umfeld auf.

### Medien

Präsentationen

### Literatur

Empfehlungen in der Vorlesung

### Anmerkungen

Die LV wird im WS in deutscher Sprache und im SS in englischer Sprache angeboten

## Lehrveranstaltung: Sichere Tragwerke der Technischen Logistik [2117065]

**Koordinatoren:** M. Golder, M. Mittwollen

**Teil folgender Module:** SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 189)[SP\_44\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 20-30min

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

technisches Interesse

Kenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Technischen Logistik" sind von Vorteil, jedoch keine notwendige Voraussetzung

### Lernziele

Die Studierenden können:

- relevante Begriffe wie Last, Belastung, Beanspruchung und Beiwert erläutern und dem Kontext entsprechend anwenden
- technische Regelwerke auf dem Gebiet der Fördertechnik benennen
- die Bedeutung von Sicherheits- und Dynamikennwerten erläutern
- notwendige Dimensionierungsnachweise von fördertechnischen Anlagen benennen und beschreiben
- die Zielsetzung, Vorgehensweise und relevante Einflussfaktoren der Modellbildung für verschiedene fördertechnische Anlagen beschreiben

### Inhalt

Die Lehrveranstaltung behandelt die sichere Auslegung von Tragwerken der Technischen Logistik.

Am Beispiel des Brückenkrans werden relevante Begriffe, deren Definitionen und Zusammenhänge, sowie Inhalte aus wichtigen technischen Regelwerken besprochen und deren Anwendung aufgezeigt. Besonders im Fokus stehen hierbei zu berücksichtigende Beiwerte, zu führende Nachweise und anwendbare Methoden hinsichtlich der Dimensionierung des Tragwerks.

An ausgewählten Beispielen (Brückenkrane, Turmdrehkrane, Regalbediengeräte) werden die Betriebsbedingungen und Einflussgrößen auf fördertechnische Anlagen in Bezug auf Spannung, Stabilität und Betriebsfestigkeit konkretisiert und ein daraus resultierendes dynamisches Verhalten der Tragwerke durch die Überführung in ein Modell veranschaulicht. Auf Basis der Modellbildung wird die Vorgehensweise zur Ermittlung von Dynamikbeiwerten erläutert und die Bedeutung von Simulationen zur Beurteilung deren Güte und Qualität hervorgehoben.

### Medien

Präsentationen, Tafelanschriebe

### Literatur

keine

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung "Sichere Tragwerke der Technischen Logistik" ersetzt die Lehrveranstaltung "Anwendung der Technischen Logistik am Beispiel moderner Krananlagen".

**Lehrveranstaltung: Sicherheitstechnik [2117061]****Koordinatoren:** H. Kany**Teil folgender Module:** SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 189)[SP\_44\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich / ggf. schriftlich

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden können:

- relevante Sicherheitskonzepte der Sicherheitstechnik benennen und beschreiben,
- Grundlagen von Gesundheit am Arbeitsplatz und Arbeitssicherheit in Deutschland erläutern,
- mit Hilfe der nationalen und europäischen Sicherheitsregeln und den Grundlagen sicherheitsgerechter Maschinenkonstruktionen Systeme beurteilen und
- diese Aspekte an Beispielen aus der Förder- und Lagertechnik umsetzen.

**Inhalt**

Die Lehrveranstaltung vermittelt Basiswissen über die Sicherheitstechnik. Im Speziellen beschäftigt sie sich mit den Grundlagen von Gesundheit am Arbeitsplatz und Arbeitssicherheit in Deutschland, den nationalen und europäischen Sicherheitsregeln und den Grundlagen sicherheitsgerechter Maschinenkonstruktionen. Die Umsetzung dieser Aspekte wird an Beispielen aus der Förder- und Lagertechnik dargestellt. Schwerpunkte dieser Vorlesung sind: Grundlagen des Arbeitsschutzes, Sicherheitstechnisches Regelwerk, Sicherheitstechnische Grundprinzipien für die Konstruktion von Maschinen, Schutzeinrichtungen und -systeme, Systemsicherheit mit Risikoanalysen, Elektronik in der Sicherheitstechnik, Sicherheitstechnik in der Lager- und Fördertechnik, Elektrische Gefahren, Ergonomie. Behandelt werden also v.a. die technischen Maßnahmen zur Reduzierung der Risiken

**Medien**

Präsentationen

**Literatur**

Defren/Wickert: Sicherheit für den Maschinen- und Anlagenbau, Druckerei und

Verlag: H. von Ameln, Ratingen

**Anmerkungen**

keine

**Lehrveranstaltung: Signale und Systeme [23109]**

**Koordinatoren:** F. Puente, F. Puente León  
**Teil folgender Module:** SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von ca. 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die LV-Note ist die Note der Kausur.

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Grundlagenvorlesung Signalverarbeitung. Schwerpunkte der Vorlesung sind die Betrachtung und Beschreibung von Signalen (zeitlicher Verlauf einer beobachteten Größe) und Systemen. Für den zeitkontinuierlichen und den zeitdiskreten Fall werden die unterschiedlichen Eigenschaften und Beschreibungsformen hergeleitet und analysiert.

Diese Vorlesung vermittelt den Studenten somit einen grundlegenden Überblick über Methoden zur Beschreibung von Signalen und Systemen. Neben den theoretischen Grundlagen werden jedoch auch auf anwendungsspezifische Themen, wie der Filterentwurf im zeitkontinuierlichen oder zeitdiskreten Fall betrachtet.

**Inhalt**

Diese Vorlesung stellt eine Einführung in wichtige theoretische Grundlagen der Signalverarbeitung dar, die für Studierende des 3. Semesters Elektrotechnik vorgesehen ist. Nach einer Einführung in die Funktionalanalysis werden zuerst Untersuchungsmethoden von Signalen und dann Eigenschaften, Darstellung, Untersuchung und Entwurf von Systemen sowohl für kontinuierliche als auch für diskrete Zeitänderungen vorgestellt.

Zu Beginn wird ein allgemeiner Überblick über das gesamte Themengebiet gegeben.

Aufbauend auf den Vorlesungen der Höheren Mathematik werden im zweiten Kapitel weitere Begriffe der Funktionalanalysis eingeführt. Ausgehend von linearen Vektorräumen werden die für die Signalverarbeitung wichtigen Hilberträume eingeführt und die linearen Operatoren behandelt. Von diesem Punkt aus ergibt sich eine gute Übersicht über die verwendeten mathematischen Methoden.

Das nächste Kapitel beinhaltet die Betrachtung und Beschreibung von zeitkontinuierlichen Signalen, deren Eigenschaften und ihre unterschiedlichen Beschreibungsformen. Hierzu werden die aus der Funktionalanalysis vorgestellten Hilfsmittel in konkrete mathematische Anweisungen überführt. Dabei wird insbesondere auf die Möglichkeiten der Spektralanalyse mit Hilfe der Fourier-Reihe und der Fourier-Transformation eingegangen.

Im vierten Kapitel werden zuerst allgemeine Eigenschaften von Systemen mit Hilfe von Operatoren formuliert. Anschließend wird die Beschreibung des Systemverhaltens durch Differenzialgleichungen eingeführt. Zur deren Lösung ist die Laplace-Transformation hilfreich. Diese wird mitsamt ihrer Eigenschaften dargestellt. Nach der Filterung mit Fensterfunktionen folgt die Beschreibung für den Entwurf zeitkontinuierlicher Filter im Frequenzbereich. Das Kapitel schließt mit der Behandlung der Hilbert-Transformation.

Anschließend werden zeitdiskrete Signale betrachtet. Der Übergang ist notwendig, da in der Digitaltechnik nur diskrete Werte verarbeitet werden können. Zu Beginn des Kapitels wird auf grundlegende Details und Bedingungen eingegangen, die bei der Abtastung und Rekonstruktion analoger Signale berücksichtigt werden müssen. Im Anschluss wird auf Verfahren zur Spektralanalyse im zeitdiskreten Bereich eingegangen. Dabei steht insbesondere die Diskrete Fourier-Transformation im Fokus der Betrachtungen.

Im letzten Kapitel werden die zeitdiskreten Systeme betrachtet. Zuerst werden die allgemeinen Eigenschaften zeitkontinuierlicher Systeme auf zeitdiskrete Systeme übertragen. Auf Besonderheiten der Zeitdiskretisierung wird explizit eingegangen und elementare Blöcke werden eingeführt. Anschließend wird die mathematische Beschreibung mittels Differenzengleichungen bzw. mit Hilfe der z-Transformation dargestellt. Nach der zeitdiskreten Darstellung zeitkontinuierlicher Systeme behandelt das Kapitel die frequenzselektiven Filter und die Filterung mit Fensterfunktionen, wie sie schon bei den zeitkontinuierlichen Systemen beschrieben wurden. Schließlich werden die eingeführten Begriffe und Definitionen anhand praktischer Beispiele veranschaulicht.

**Übungen**

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben zum Vorlesungsstoff gestellt. Diese werden in einer großen Saalübung besprochen und die zugehörigen Lösungen detailliert vorgestellt. Zudem gibt es die Möglichkeit, einen Teil des Stoffes mit Hilfe des Weblearnings zu vertiefen.

**Medien**

Vorlesungsfolien  
Übungsblätter

**Literatur**

Prof. Dr.-Ing. Kiencke: Signale und Systeme; Oldenbourg Verlag, 2008

**Weiterführende Literatur:**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

## Lehrveranstaltung: Simulation gekoppelter Systeme [2114095]

**Koordinatoren:** M. Geimer

**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Die Anzahl Teilnehmer ist begrenzt. Eine vorherige Anmeldung ist erforderlich, die Details werden auf den Webseiten des *Instituts für Fahrzeugsystemtechnik | Teilinstitut Mobile Arbeitsmaschinen* angekündigt. Bei zu vielen Interessenten findet eine Auswahl unter allen Interessenten nach Qualifikation statt.

### Empfehlungen

Empfehlenswert sind:

- Kenntnisse in ProE (idealerweise in der aktuellen Version)
- Grundkenntnisse in Matlab/Simulink
- Grundkenntnisse Maschinendynamik
- Grundkenntnisse Hydraulik

### Lernziele

Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden:

- Eine gekoppelte Simulation aufbauen
- Modelle parametrieren
- Simulationen durchführen
- Troubleshooting
- Ergebnisse auf Plausibilität kontrollieren

### Inhalt

- Erlernen der Grundlagen von Mehrkörper- und Hydrauliksimulationsprogrammen
- Möglichkeiten einer gekoppelten Simulation
- Durchführung einer Simulation am Beispiel des Radladers
- Darstellung der Ergebnisse in einem kurzen Bericht

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- Diverse Handbücher zu den Softwaretools in PDF-Form
- Informationen zum verwendeten Radlader

## Lehrveranstaltung: Simulation im Produktentstehungsprozess [2185264]

**Koordinatoren:** T. Böhlke  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Unbenotet:

Seminararbeit in der Gruppe (4-5 Personen)

- schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten pro Person)
- Vortrag 15 Minuten in der Gruppe

### Bedingungen

Pflichtvoraussetzung: keine

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden lernen das Zusammenspiel zwischen Simulationsmethoden, der dafür benötigten Informationstechnik sowie die Integration dieser Methoden in den Produktentwicklungsprozess. Sie kennen die grundlegenden Näherungsverfahren der Mechanik sowie die Methoden der Materialmodellierung unter Verwendung der Finite-Elemente-Methode. Die Studierenden lernen die Einbindung in den Produktentstehungsprozess sowie die Notwendigkeit der Kopplung unterschiedlicher Methoden und Systeme. Sie beherrschen die Modellierung heterogener technischer Systeme und kennen die wesentlichen Aspekte der virtuellen Realität.

### Inhalt

- Näherungsverfahren der Mechanik: FDM, BEM, FEM, MKS
- Materialmodellierung mit der Finite-Elemente-Methode
- Positionierung im Produktlebenszyklus
- Kopplung von Methoden & Systemintegration
- Modellierung heterogener technischer Systeme
- Funktionaler Digital Mock-Up (DMU), virtuelle Prototypen

### Literatur

Vorlesungsfolien werden bereitgestellt

**Lehrveranstaltung: Softwaretools der Mechatronik [2161217]****Koordinatoren:** C. Proppe**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 190)[SP\_50\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Teilnahmeschein (keine Note), mündlich (Kolloquium)

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Nach einer Einführung in die kommerziellen Softwarepakete Maple, Matlab, Simulink und Adams sind die Studierenden in der Lage, für vorgegebene mechatronische Problemstellungen ein geeignetes Softwarepaket auszuwählen und ein Modell zur Lösung des Problems zu implementieren.

**Inhalt**

1. Einführung in Maple, Generierung der nichtlinearen Bewegungsgleichungen eines Doppelpendels, Stabilitäts-, Eigenwert- und Resonanzuntersuchungen eines Laval-Rotors.
2. Einführung in Matlab, Zeitintegration mittels Runge-Kutta zur Simulation eines Viertelfahrzeugmodells, Lösen der partiellen Differentialgleichungen eines Dehnstabs mit Hilfe eines Galerkin-Verfahrens.
3. Einführung in Simulink, Gleichungen von Ein- und Zweimassenschwingern mit Blockschaltbildern abbilden, Realisierung einer PID-Abstandsregelung für Fahrzeuge.
4. Einführung in Adams, Modellierung und Simulation eines Rotoberarms.

**Literatur**

Hörhager, M.: Maple in Technik und Wissenschaft, Addison-Wesley-Longman, Bonn, 1996

Hoffmann, J.: Matlab und Simulink, Addison-Wesley-Longman, Bonn, 1998

Programmbeschreibungen des Rechenzentrums Karlsruhe zu Maple, Matlab und Simulink

## Lehrveranstaltung: Stabilitätstheorie [2163113]

**Koordinatoren:** A. Fidlin  
**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Min. (Wahlfach)

20 Min. (Hauptfach)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Technische Schwingungslehre, Mathematische Methoden der Schwingungslehre

### Lernziele

- Wesentliche Methoden der Stabilitätsanalyse lernen
- Anwendung der Stabilitätsanalyse für Gleichgewichtslagen
- Anwendung der Stabilitätsanalyse für periodische Lösungen
- Anwendung der Stabilitätsanalyse in der Regelungstechnik

### Inhalt

- Grundbegriffe der Stabilität
- Lyapunov'sche Funktionen
- Direkte Lyapunov'sche Methode
- Stabilität der Gleichgewichtslage
- Einzugsgebiet einer stabilen Lösung
- Stabilität nach der ersten Näherung
- Systeme mit parametrischer Anregung
- Stabilitätskriterien in der Regelungstechnik

### Literatur

- Pannovko Y.G., Gubanov I.I. Stability and Oscillations of Elastic Systems, Paradoxes, Fallacies and New Concepts. Consultants Bureau, 1965.
- Hagedorn P. Nichtlineare Schwingungen. Akademische Verlagsgesellschaft, 1978.
- Thomsen J.J. Vibration and Stability, Order and Chaos. McGraw-Hill, 1997.

**Lehrveranstaltung: Steuerungstechnik [2150683]****Koordinatoren:** C. Gönnheimer**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 182)[SP\_18\_mach], SP 38: Produktionssysteme (S. 188)[SP\_38\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Im Fall einer großen Anzahl von zu prüfenden Hörern wird die Erfolgskontrolle vorbehaltlich in Form einer schriftlichen Prüfung angeboten. Mündliche Prüfungen sind dann nur im Wiederholungsfall möglich.

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Diese Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im MSc-Studiengang.

**Lernziele**

Die Studierenden ...

- sind fähig, die in der Industrie vorkommenden elektrischen Steuerungen wie SPS, CNC und RC zu nennen und deren Funktions- und Arbeitsweise zu erläutern.
- können grundlegende Verfahren der Signalverarbeitung erklären. Hierzu zählen einige Codierungs- und Fehlersicherungsverfahren sowie die Analog-/Digital-Wandlung.
- sind in der Lage, eine Steuerung inklusive der benötigten Aktorik und Sensorik für eine gegebene industrielle Anwendung, insbesondere im Anlagen- und Werkzeugmaschinenbau, auszuwählen und zu dimensionieren. Sie können dabei sowohl technische als auch wirtschaftliche Aspekte in der Auswahl der Komponenten und bei der Steuerungshierarchie berücksichtigen.
- können die Vorgehensweise zur Projektierung und Programmierung einer Speicherprogrammierbaren Steuerung des Typs Siemens Simatic S7 beschreiben und dabei verschiedene Programmiersprachen der IEC 1131 verdeutlichen.

**Inhalt**

Die Vorlesung Steuerungstechnik gibt einen ganzheitlichen Überblick über den Einsatz steuerungstechnischer Komponenten in der industriellen Produktion. Der erste Teil der Vorlesung befasst sich mit den Grundlagen der Signalverarbeitung und mit Steuerungsperipherie in Form von Sensoren und Aktoren, die in Produktionsanlagen für die Detektion und Beeinflussung von Prozesszuständen benötigt werden. Der zweite Teil beschäftigt sich mit der Funktions-/Arbeitsweise elektrischer Steuerungen im Produktionsumfeld. Gegenstand der Betrachtung sind hier insbesondere die speicherprogrammierbare Steuerung, die CNC-Steuerung und die Robotersteuerung. Den Abschluss der Lehrveranstaltung bildet das Thema Vernetzung und Dezentralisierung mithilfe von Bussystemen. Die Vorlesung ist stark praxisorientiert und mit zahlreichen Beispielen aus der Produktionslandschaft unterschiedlicher Branchen versehen.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Signalverarbeitung
- Steuerungsperipherie
- Speicherprogrammierbare Steuerungen
- NC-Steuerungen
- Steuerungen für Industrieroboter
- Prozessleitsysteme

- Feldbussysteme
- Trends im Bereich der Steuerungstechnik

**Medien**

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

**Literatur**

Vorlesungsskript

**Anmerkungen**

Keine

## Lehrveranstaltung: Strategische Potenzialfindung zur Entwicklung innovativer Produkte [2146198]

**Koordinatoren:** A. Siebe

**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Dauer: 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Nach dem Besuch der Vorlesung ist der Studierende fähig ...

- Bedeutung und Ziele des Zukunftsmanagements in der Produktplanung zu erörtern.
- unterschiedliche Ansätze der strategischen Produktplanung kontextbezogen zu analysieren und zu beurteilen.
- die Vorgehensweise der szenariobasierten strategischen Produktplanung zu erläutern.
- die Vorgehensweise der szenariobasierten strategischen Produktplanung anhand von Beispielen zu verdeutlichen.

### Inhalt

Einführung in das Zukunftsmanagement, Entwicklung von Szenarien, Szenariobasierte Strategieentwicklung, Trendmanagement, Strategische Früherkennung, Innovations- und Technologiemanagement, Erstellung von Szenarien in der Produktentwicklung, Von (szenariobasierten) Anforderungsprofilen zu neuen Produkten, Szenario-Management in der Praxis, Beispiele aus der industriellen Praxis.

**Lehrveranstaltung: Strömungen und Wärmeübertragung in der Energietechnik [2189910]****Koordinatoren:** X. Cheng**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung; Dauer: 20min

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Diese zweistündige Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und anderer Ingenieurwesen im Bachelor- sowie im Masterstudiengang. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung wichtiger Strömungs- und Wärmeübertragungsvorgänge in der Energietechnik. Die entsprechenden Phänomene und die Methode zur Analyse solcher Vorgänge werden beschrieben. Es wird mit praktischen Anwendungsbeispielen ergänzt.

**Inhalt**

1. Zusammenstellung von energietechnischen Anwendungsbeispielen
2. Wärmeleitung und ihre Anwendung
3. Konvektive Strömungen und Wärmeübertragung
4. Wärmestrahlung und ihre Anwendung
5. einige Sondervorgänge

**Literatur**

- Bahr, H.D., Stephan, K., Wärme- und Stoffübertragung, 3. Auflage Springer Verlag, 1998
- Mueller, U., Zweiphasenströmung, Vorlesungsmanuskript, Februar 2000, TH Karlsruhe
- Mueller, U., Freie Konvektion und Wärmeübertragung, Vorlesungsmanuskript, WS1993/1994, TH Karlsruhe
- W. Oldekop, „Einführung in die Kernreaktor und Kernkraftwerktechnik,“ Verlag Karl Thiemig, München, 1975
- Cacuci, D.G., Badea, A.F., Energiesysteme I, Vorlesungsmanuskript, 2006, TH Karlsruhe
- Jones, O.C., Nuclear Reactor Safety Heat Transfer, Hemisphere Verlag, 1981
- Herwig, H., Moschallski, A., Wärmeübertragung, 2. Auflage, Vieweg + Teubner, 2009

**Lehrveranstaltung: Strukturkeramiken [2126775]****Koordinatoren:** M. Hoffmann**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 min) zu einem festgelegten Termin.

Hilfsmittel: keine

Die Wiederholungsprüfung findet an einem festgelegten Termin statt.

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Der Inhalt der Vorlesung "Keramik - Grundlagen" sollte bekannt sein.

**Lernziele**

Die Studierenden kennen die wichtigsten Strukturkeramiken (Siliciumcarbid, Siliciumnitrid, Aluminiumoxid, Bornitrid, Zirkoniumdioxid und faserverstärkte Keramiken) und ihre Einsatzbereiche. Sie sind vertraut mit den jeweiligen mikrostrukturellen Besonderheiten, den Herstellungsmethoden und den mechanischen Eigenschaften.

**Inhalt**

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über den Aufbau und die Eigenschaften der technisch relevanten Strukturkeramiken Siliciumnitrid, Siliciumcarbid, Aluminiumoxid, Zirkonoxid, Bornitrid und faserverstärkte Keramiken. Für die einzelnen Werkstoffgruppen werden die Herstellungsmethoden der Ausgangsstoffe, die Formgebung, das Verdichtungsverhalten, die Gefügeentwicklung, die mechanischen Eigenschaften und Anwendungsfelder diskutiert.

**Medien**

Folien zur Vorlesung:

verfügbar unter <http://ilias.studium.kit.edu>**Literatur**

W.D. Kingery, H.K. Bowen, D.R. Uhlmann, "Introduction to Ceramics", John Wiley &amp; Sons, New York, (1976)

E. Dörre, H. Hübner, "Alumina", Springer Verlag Berlin, (1984)

M. Barsoum, "Fundamentals of Ceramics", McGraw-Hill Series in Material Science and Engineering (2003)

**Anmerkungen**

Die Vorlesung wird nicht jedes Jahr angeboten

## Lehrveranstaltung: Supply chain management (mach und wiwi) [2117062]

**Koordinatoren:** K. Alicke

**Teil folgender Module:** SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Es sind keine Hilfsmittel zugelassen

### Bedingungen

beschränkte Teilnehmerzahl: Anmeldung erforderlich

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

Die Studierenden können:

- die Anforderungen an moderne Supply Chains erörtern,
- in praktischen Übungen die grundlegenden Konzepte des Demand Forecast, der Bestandsoptimierung und der Beschaffung anwenden,
- die typischen Fragestellungen bei der Dimensionierung einer Supply Chain analysieren und mit Hilfe der Ergebnisse eine Supply Chain beurteilen.

### Inhalt

- Bullwhip-Effekt, Demand Planning & Forecasting
- Herkömmliche Planungsprozesse (MRP + MRP II)
- Lagerhaltungsstrategien
- Datenbeschaffung und Analyse
- Design for Logistics (Postponement, Mass Customization, etc.)
- Logistische Partnerschaft (VMI, etc.)
- Distributionsstrukturen (zentral vs. dezentral, Hub&Spoke)
- SCM-Metrics (Performance Measurement) E-Business
- Spezielle Branchen sowie Gastvorträge

### Medien

Präsentationen

### Literatur

Alicke, K.: Planung und Betrieb von Logistiknetzwerken

Simchi-Levi, D., Kaminsky, P.: Designing and Managing the Supply Chain

Goldratt, E., Cox, J.: The Goal

### Anmerkungen

diese LV wird zurzeit nicht angeboten

diese Veranstaltung findet als Blockveranstaltung statt

## Lehrveranstaltung: Sustainable Product Engineering [2146192]

**Koordinatoren:** K. Ziegahn  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach], SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

### Erfolgskontrolle

Die Prüfungsart wird gemäß der Prüfungsordnung zu Vorlesungsbeginn angekündigt.

Schriftliche Prüfung: 60 min Prüfungsdauer

Mündliche Prüfung: 20 min Prüfungsdauer

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von Eckpunkten einer nachhaltigen Produktentwicklung im wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Kontext.

Die Studierenden sind fähig ...

- Eckpunkte einer nachhaltigen Produktentwicklung im wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Kontext, sowie Nachhaltigkeitsziele und ihre Bedeutung bei der Produktentwicklung, Wechselwirkungen zwischen technischen Erzeugnissen und ihrer Umwelt, dem ganzheitlichen Ansatz und der Gleichrangigkeit von wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Aspekten sowie umweltbezogenen Leistungsmerkmalen zu benennen und zu beschreiben.
- Lebenszyklusbezogene Produktauslegung am Beispiel von komplexen Fahrzeugkomponenten wie Airbag-Systemen und anderen aktuellen Produkten zu erörtern.
- praxisrelevanten Produktbeanspruchungen durch Umgebungsbedingungen am Beispiel technikintensiver Komponenten; Robustheit und Lebensdauer von Produkten als Basis für eine nachhaltige Produktentwicklung; Entwicklung von Fähigkeiten zur Anwendung der Umweltsimulation im Entstehungsgang technischer Erzeugnisse zu verstehen.
- Schlüsselqualifikationen wie Teamfähigkeit / Projektplanung / Selbstorganisation / Präsentation anhand realitätsnaher Projekte zu entwickeln.

### Inhalt

Verständnisses der Nachhaltigkeitsziele und ihrer Bedeutung bei der Produktentwicklung, den Wechselwirkungen zwischen technischen Erzeugnissen und ihrer Umwelt, dem ganzheitlicher Ansatz und der Gleichrangigkeit von wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Aspekten sowie umweltbezogenen Leistungsmerkmalen

Vermittlung von Fähigkeiten zur lebenszyklusbezogenen Produktauslegung am Beispiel von komplexen Fahrzeugkomponenten wie Airbag-Systemen und anderen aktuellen Produkten

Verständnis von praxisrelevanten Produktbeanspruchungen durch Umgebungsbedingungen am Beispiel technikintensiver Komponenten; Robustheit und Lebensdauer von Produkten als Basis für eine nachhaltige Produktentwicklung; Entwicklung von Fähigkeiten zur Anwendung der Umweltsimulation im Entstehungsgang technischer Erzeugnisse

Förderung der Entwicklung von Schlüsselqualifikationen wie Teamfähigkeit / Projektplanung /Selbstorganisation / Präsentation anhand realitätsnaher Projekte

**Lehrveranstaltung: Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik [2106033]**

**Koordinatoren:** U. Gengenbach  
**Teil folgender Module:** SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden eignen sich grundlegende Kenntnisse der Herausforderungen und Verfahren der Systemintegration an.

**Inhalt**

- Einführung
- Definition Systemintegration
- Integration mechanischer Funktionen (Festkörpergelenke)
- Plasmabehandlung von Oberflächen
- Kleben
- Integration elektrischer/elektronischer Funktionen
- Packaging
- Low Temperature Cofired Ceramics (LTCC)
- Montage hybrider Systeme
- Monolithische/hybride Systemintegration)
- Modulare Systemintegration
- Verfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik
- Molded Interconnect Devices (MID)
- Funktionelles Drucken
- Beschichten
- Deckeln
- Häusen

Ansätze zur Systemintegration in der Nanotechnologie

**Literatur**

- A. Risse, Fertigungsverfahren der Mechatronik, Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2012
- M. Madou, Fundamentals of microfabrication and nanotechnology, CRC Press Boca Raton, 2012
- G. Habenicht, Kleben Grundlagen, Technologien, Anwendungen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009
- J. Franke, Räumliche elektronische Baugruppen (3D-MID), Carl Hanser-Verlag München, 2013

**Lehrveranstaltung: Technische Akustik [2158107]****Koordinatoren:** M. Gabi**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

keine Hilfsmittel erlaubt

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden erwerben Fähigkeiten die Grundlagen der Technischen Akustik zu benennen und auf Problemstellungen in verschiedenen Bereichen des Ingenieurwesens, insbesondere des Maschinenbaus anzuwenden.

Die Studenten erlernen zunächst die physikalisch-mathematischen Grundlagen der allgemeinen Akustik und der Höreigenschaften des Menschen. Dem schliessen sich die Einordnung von Schall und Lärm an. Physikalisch-empirische Gesetze zur Bestimmung von Schall- und Lärmpegeln für vielfältige Schallemissions- und Schallimmissionsfragestellungen werden erarbeitet bzw. abgeleitet. Weiterhin werden die Verfahren zur Schallmessung von Maschinen und Geräten vermittelt.

Die Studenten sind damit in der Lage Geräuschmechanismen zu verstehen, Geräuschminderungsmaßnahmen umzusetzen und Geräusch messtechnisch zu erfassen.

**Inhalt**

Grundlagen der Akustik

Wahrnehmung und Bewertung von Schall (Menschliches Hörvermögen)

Darstellung akustischer Größen, Pegelschreibweise

Schallausbreitung in verschiedenen Medien

Schallmesstechniken, messtechnische Komponenten

**Literatur**

1. Vorlesungsskript (von Homepage des Instituts herunterladbar).
2. Heckl, M.; Müller, H. A.: Taschenbuch der Technischen Akustik, Springer-Verlag.
3. Veit, Ivar: Technische Akustik. Vogel-Verlag (Kamprath-Reihe), Würzburg.
4. Henn, H. et al.: Ingenieurakustik. Vieweg-Verlag.

**Lehrveranstaltung: Technische Grundlagen des Verbrennungsmotors [2133123]**

**Koordinatoren:** S. Bernhardt, H. Kubach, J. Pfeil, O. Toedter, U. Wagner  
**Teil folgender Module:** SP 57: Technik des Verbrennungsmotors (S. 192)[SP\_57\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Als Kernfach im Schwerpunkt: mündliche Prüfung ca. 25 Minuten

Als Wahlpflichtfach: schriftliche Prüfung ca. 1 Stunde

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Studierende kann die Motorbauteile und -systeme benennen. Er kann deren Zusammenspiel und die Auswirkungen auf den Motorprozess erklären.

**Inhalt**

Grundlagen der Motorprozesse  
 Bauteile von Verbrennungsmotoren  
 Gemischbildungssysteme  
 Ladungswechselsysteme  
 Einspritzsysteme  
 Motorsteuerungen  
 Kühlung  
 Getriebe

**Lehrveranstaltung: Technische Informatik [2106002]**

**Koordinatoren:** M. Lorch, H. Keller  
**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 182)[SP\_18\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 2 Stunden (Pflichtfach)

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Informationsverarbeitung in Digitalrechnern. Basierend auf der Informationsdarstellung und Berechnungen der Komplexität können Algorithmen effizient entworfen werden. Die Studierenden können die Kenntnisse zur effizienten Gestaltung von Algorithmen bei wichtigen numerische Verfahren im Maschinenbau nutzbringend anwenden. Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Problemstellung und der Entwicklung von Echtzeitsystemen.

Die Studierenden können die Kenntnisse zur Entwicklung von Echtzeitsystemen zur zuverlässigen Automatisierung von technischen Systemen im Maschinenbau nutzbringend anwenden.

**Inhalt**

Einführung: Beriffe, Grundkonzept, Einführungsbeispiele

Informationsdarstellung auf endlichen Automaten: Zahlen, Zeichen, Befehle, Beispiele

Entwurf von Algorithmen: Begriffe, Komplexität von Algorithmen, P- und NP-Probleme, Beispiele

Sortierverfahren: Bedeutung, Algorithmen, Vereinfachungen, Beispiele

Software-Qualitätssicherung: Begriffe und Masse, Fehler, Phasen der Qualitätssicherung, Konstruktive Massnahmen, Analytische Massnahmen, Zertifizierung

Übungen zur Technischen Informatik bieten Beispiele zur Ergänzung des Vorlesungsstoffes.

**Literatur**

Vorlesungsskript (Ilias)

Becker, B., Molitor, P.: Technische Informatik : eine einführende Darstellung. München, Wien : Oldenbourg, 2008.

Hoffmann, D. W.: Grundlagen der Technischen Informatik. München: Hanser, 2007.

Balzert, H.: Lehrbuch Grundlagen der Informatik : Konzepte und Notationen in UML, Java und C++, Algorithmenik und Software-Technik, Anwendungen. Heidelberg, Berlin : Spektrum, Akad. Verl., 1999.

Trauboth, H.: Software-Qualitätssicherung : konstruktive und analytische Maßnahmen. München, Wien : Oldenbourg, 1993.

Ada Reference Manual, ISO/IEC 8652:2012(E), Language and Standard Libraries. Springer Heidelberg

Benra, J.; Keller, H.B.; Schiedermeier, G.; Tempelmeier, T.: Synchronisation und Konsistenz in Echtzeitsystemen.

Benra, J.T. [Hrsg.] Software-Entwicklung für Echtzeitsysteme Berlin [u.a.] : Springer, 2009, S.49-65

Färber, G.: Prozeßrechenetechnik. Springer-Lehrbuch. Springer; Auflage: 3., überarb. Aufl. (7. September 1994)  
Leitfaden Informationssicherheit, IT-Grundschutz kompakt. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik – BSI53133 Bonn, 2012, BSI-Bro12/311  
Cooling, J.: Software Engineering for Real Time Systems. Addison-Wesley, Pearson, Harlow, 2002.  
Stallings, W.: Betriebssysteme. 4. Auflage. Pearson Studium, München, 2003.  
Summerville, I.: Software Engineering. Pearson Studium, München, 2007.

**Lehrveranstaltung: Technische Informationssysteme [2121001]****Koordinatoren:** J. Ovtcharova**Teil folgender Module:** SP 38: Produktionssysteme (S. 188)[SP\_38\_mach], SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Je nach Anrechnung gemäß aktueller Studienordnung

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Studierende können:

- den Aufbau und die Funktionsweise von Informationssystemen erläutern
- die unterschiedlichen Ziele spezifischer IT-Systemen in der Produktentstehung (CAD, CAP, CAM, PPS, ERP, PDM) verdeutlichen und dem Produktentstehungsprozess zuordnen
- die Grundlagen des Wissensmanagements und deren Einsatz im Ingenieurwesen beschreiben und Ontologie als Wissensrepräsentation anwenden
- unterschiedliche Prozessmodellierungsarten und deren Verwendung beschreiben und mit ausgewählten Werkzeugen exemplarisch einfache Workflows und Prozesse abbilden und zur Ausführung bringen

**Inhalt**

- Informationssysteme und Informationsmanagement
- CAD-, CAP- und CAM-Systeme
- PPS-, ERP- und PDM-Systeme
- Wissensmanagement und Ontologie
- Prozess Modellierung

**Literatur**

Vorlesungsfolien

## Lehrveranstaltung: Technische Schwingungslehre [2161212]

**Koordinatoren:** A. Fidlin

**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Schriftliche Prüfung

Falls Vorlesung als Teil eines Wahl- oder Hauptfaches gewählt wird: Mündliche Prüfung, 30 Minuten (Wahlfach), 20 Minuten (Teil eines Schwerpunktes), keine Hilfsmittel.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Prüfung in Technische Mechanik 3 + 4

### Lernziele

Die Vorlesung führt in die Theorie der linearen Schwingungen ein. Dazu werden zunächst Schwingungen ganz allgemein in Form von harmonischen Signalen betrachtet. Ausführlich werden freie und erzwungene Schwingungen von Einfreiheitsgradsystemen behandelt, wobei harmonische, periodische und beliebige Erregungen zugelassen werden. Diese bilden die Grundlage für Mehrfreiheitsgradsysteme, da diese durch Entkopplung auf Einfreiheitsgradsysteme zurückgeführt werden können. Bei Mehrfreiheitsgradsystemen wird zunächst das Eigenwertproblem gezeigt und dann erzwungene Schwingungen betrachtet. Zum Schluss werden Wellenausbreitungsvorgänge und Eigenwertprobleme bei Systemen mit verteilten Parametern diskutiert. Als Anwendung werden noch Biegeschwingungen von Rotoren betrachtet. Ziel ist es, dass die Zusammenhänge zwischen Systemen mit einem Freiheitsgrad und Mehrfreiheitsgraden erkannt werden. Neben typischen Phänomenen wie der Resonanz soll eine systematische Behandlung von Schwingungssystemen mit entsprechenden mathematischen Methoden und die Interpretation der Ergebnisse erarbeitet werden.

### Inhalt

Grundbegriffe bei Schwingungen, Überlagerung von Schwingungen, komplexe Frequenzgangrechnung.

Schwingungen für Systeme mit einem Freiheitsgrad: Freie ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen, Erzwungene Schwingungen für harmonische, periodische und beliebige Erregungen. Erregung ungedämpfter Systeme in Resonanz.

Systeme mit mehreren Freiheitsgraden: Eigenwertproblem bei ungedämpften Schwingungen, Orthogonalität der Eigenvektoren, modale Entkopplung, Näherungsverfahren. Eigenwertproblem bei gedämpften Schwingungen. Erzwungene Schwingungen bei harmonischer Erregung, modale Entkopplung bei beliebiger Erregung, Schwingungstilgung.

Schwingungen von Systemen mit verteilten Parametern: Beschreibende Differentialgleichungen, Wellenausbreitung, d'Alembertsche Lösung, Separationsansatz, Eigenwertproblem, unendlich viele Eigenwerte und Eigenfunktionen.

Einführung in die Rotordynamik: Lavalrotor in starren und elastischen Lagern, Berücksichtigung innerer Dämpfung, Lavalrotor in anisotroper Lagerung, Gleich- und Gegenlauf, Rotoren mit unrunder Welle.

### Literatur

Klotter: Technische Schwingungslehre, Bd. 1 Teil A, Heidelberg, 1978

Hagedorn, Otterbein: Technische Schwingungslehre, Bd. 1 und Bd. 2, Berlin, 1987

Wittenburg: Schwingungslehre, Springer-Verlag, Berlin, 1995

**Lehrveranstaltung: Technisches Design in der Produktentwicklung [2146179]****Koordinatoren:** M. Schmid**Teil folgender Module:** SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Aufgrund des durch hohen Studentenzahl (ca. 100) auftretenden Aufwands findet eine schriftliche Prüfung statt.  
 Hilfsmittel: nur Deutsche Wörterbücher

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Im Modul Technisches Design besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung.

Die Studierenden ...

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

**Inhalt**

Einleitung

Wertrelevante Parameter des Technischen Design

Design beim methodischen Entwickeln und Konstruieren und in einer differenzierten Produktbewertung

Design in der Konzeptphase

Design in der Entwurfs- und Ausarbeitungsphase

**Literatur**

Hartmut Seeger

**Design technischer Produkte, Produktprogramme und -systeme**

Industrial Design Engineering.

2. , bearb. und erweiterte Auflage.

Springer-Verlag GmbH

ISBN: 3540236538

September 2005 - gebunden - 396 Seiten

**Lehrveranstaltung: Technologie der Stahlbauteile [2174579]****Koordinatoren:** V. Schulze**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich (als Wahlfach oder Teile des Hauptfachs Werkstoffkunde)

Dauer: 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Werkstoffkunde I &amp; II

**Lernziele**

Die Studierenden haben die Grundlagen, den Einfluss von Fertigungsprozessen auf den Bauteilzustand von metallischen Bauteilen zu bewerten. Die Studierenden können die Auswirkungen und Stabilität von Bauteilzuständen unter mechanischer Beanspruchung beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage die einzelnen Aspekte der Beeinflussung des Bauteilzustandes von Stahlbauteilen durch Umformprozesse, Wärmebehandlungsprozesse, Oberflächenbehandlungen und Fügeprozesse zu beschreiben.

**Inhalt**

Bedeutung, Entstehung und Charakterisierung von Bauteilzuständen

Beschreibung der Auswirkungen von Bauteilzuständen

Stabilität von Bauteilzuständen

Stahlgruppen

Bauteilzustände nach Umformprozessen

Bauteilzustände nach durchgreifenden Wärmebehandlungen

Bauteilzustände nach Randschichthärtungen

Bauteilzustände nach Zerspanprozessen

Bauteilzustände nach Oberflächenbehandlungen

Bauteilzustände nach Fügeprozessen

Zusammenfassende Bewertung

**Literatur**

Skript wird in der Vorlesung ausgegeben

VDEh: Werkstoffkunde Stahl, Bd. 1: Grundlagen, Springer-Verlag, 1984

H.-J. Eckstein: Technologie der Wärmebehandlung von Stahl, Deutscher Verlag Grundstoffindustrie, 1977

H.K.D.H. Badeshia, R.W.K. Honeycombe, Steels - Microstructure and Properties, CIMA Publishing, 3. Auflage, 2006

V. Schulze: Modern Mechanical Surface Treatments, Wiley, Weinheim, 2005

**Lehrveranstaltung: Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden [2157445]****Koordinatoren:** H. Reister**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (S. 171)[SP\_05\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung, 30 Minuten, keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Grundkenntnisse in Strömungsmechanik und Thermodynamik empfohlen

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden erlernen die grundlegenden Beziehungen und Bilanzen zum Verständnis der thermischen Vorgänge in Fahrzeugen.

Sie können die thermischen Verhältnisse in Fahrzeugen beurteilen.

Sie sind in der Lage, Methoden anzuwenden.

**Inhalt**

In der Vorlesung werden die Berechnungsmethoden zur thermischen Absicherung im Gesamtfahrzeug vorgestellt. Dazu werden die zugrundeliegenden Erhaltungssätze eingeführt und die verwendeten Berechnungsprogramme im Detail diskutiert. Es werden die strömungs-mechanischen Aspekte der thermischen Absicherung ausführlich behandelt, wobei sowohl die Motorraumdurchströmung, als auch die Strömung um das Fahrzeug, am Unterboden und im Heck betrachtet wird. Die Berechnung der Temperaturen in Bauteilen des Fahrzeugs wird dargestellt, wobei es sich überwiegend um lokale Ansätze für klassische und elektronische Bauteile handelt. Schließlich wird ein neuer gesamtheitlicher Ansatz zur thermischen Absicherung erläutert, wobei auch detaillierte Berechnungen am Motor, an der Abgasanlage und am Getriebe einfließen.

**Inhalt**

1. Einführung
2. Theoretische Grundlagen
3. Berechnungsmethoden
4. Numerische Simulation der Fahrzeugströmung
5. Bauteiltemperaturberechnung
6. Gesamtheitlicher Ansatz zur thermischen Absicherung

**Lehrveranstaltung: Thermische Solarenergie [2169472]**

**Koordinatoren:** R. Stieglitz  
**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 25 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Grundlagen der Wärme-Stoffübertragung, der Werkstoffkunde, Energietechnik und Strömungsmechanik

**Empfehlungen**

wünschenswert sind sichere Grundkenntnisse der Physik in Optik sowie Thermodynamik

**Lernziele**

Die Vorlesung erarbeitet die Grundlagen thermischer Solarenergie und die Grundbegriffe. Im Weiteren wird auf die Nutzungsmöglichkeiten der Solarenergie in passiver und aktiver Weise eingegangen. Im weiteren wird die Auslegung und Bewertung von Solarkollektoren diskutiert. Die Formen der kraftwerkstechnischen Nutzung der Solarenergie ist Gegenstand eines weiteren Abschnitts. Abschließend wird auf die Möglichkeit zur solaren Klimatisierung eingegangen.

Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der physikalischen Grundlagen und die Ableitung zentraler Parameter für die individuelle solarthermische Nutzungsart. Dies bezieht neben dem selektiven Absorber, die Spiegel, die Gläser und die Speichertechnologie ein. Darüber hinaus bedingt eine solarthermische Nutzung eine Verknüpfung des Kollektorsystems mit einem thermohydraulischen Kreislauf und einem Speicher. Ziel ist es die Gesetzmäßigkeiten der Verknüpfung zu erfassen, Wirkungsgradzusammenhänge als Funktion der Nutzungsart abzuleiten und zu bewerten.

**Inhalt**

Grundlagen der thermischen Solar-energie (Strahlung, Leitung, Speicherung, Wirkungsgrad). Aktive und passive Nutzung der Solarenergie, Solarkollektoren (Bauformen, Wirkungsgrad, Systemtechnik). Solar-kraftwerke (Helio-state, Parabol-rinnen, Aufwindtypen). Solare Klimatisierung.

Im Detail:

1. *Einführung* in den Energiebedarf und Evaluation des Einsatzpotenzials der Solarthermie.
2. *Primärenergieträger SONNE*: Sonne, Solarkonstante, Strahlung (direkte-diffuse Streuung, Absorption, Winkeleinflüsse, Strahlungsbilanz).
3. *Solarkollektoren*: prinzipieller Aufbau eines Kollektors, grundlegendes zum Wirkungsgrad, Bedeutung der Konzentration und ihre Begrenzungen.
4. *Passive Mechanismen der Solarthermie*: Wärmeleitung in Festkörpern und Gasen, Strahlungswärmetransport in transparenten und opaken Körpern, selektive Absorber - typische Materialien- und Herstellungsverfahren.
5. *Impuls- und Wärmetransport*: Grundgleichungen des ein- u. mehrphasigen Transports, Berechnungsverfahren, Stabilitätsgrenzen.

Optional

6. *Solarthermische Niedertemperatursysteme*: Kollektorvarianten, Methoden zur Systemsimulation, Planung und Dimensionierung von Anlagen, Anlagenaufbau und Stillstandsszenarien.

6. *Solarthermische Hochtemperatursysteme*: Solartürme- u. Solarfarmkonzept, Verlustmechanismen, Aufwindkraftwerke und Energieerzeugungsprozesse

*Am Ende*

*Speicher*: Energieinhalte, Speichertypen, Speichermaterialien, Kosten

*Solare Klimatisierung*: Kühlleistungsbestimmung, Raumklima, solare Kühlverfahren und Bewertung der Klimatisierung.

**Medien**

Präsentation ergänzt durch Ausdrücke

**Literatur**

Bereitstellung des Studienmaterials in gedruckter und elektronischer Form.

Stieglitz & Heinzl; Thermische Solarenergie -Grundlagen-Technologie- Anwendungen. Springer Vieweg Verlag.  
711 Seiten. ISBN 978-3-642-29474-7

**Lehrveranstaltung: Thermische Turbomaschinen I [2169453]****Koordinatoren:** H. Bauer**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 min

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

In Kombination mit der Vorlesung 'Thermische Turbomaschinen II' empfohlen.

**Lernziele**

Die Studenten sind in der Lage, den Aufbau und die Funktionsweise von Thermischen Turbomaschinen im Detail zu erläutern und die Einsatzgebiete dieser Maschinen zu beurteilen. Sie können die Aufgaben der einzelnen Komponenten und Baugruppen beschreiben und analysieren. Die Studenten besitzen die Fähigkeit den Einfluss physikalischer, ökonomischer und ökologischer Randbedingungen zu beurteilen und zu bewerten.

**Inhalt**

Allgemeine Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

Dampfturbinen Systemanalyse

Gasturbinen Systemanalyse

Kombikraftwerke und Heizkraftanlagen

Wirkungsweise der Turbo-maschinen: Allgemeiner Überblick

Arbeitsverfahren von Turbinen: Energietransfer in der Stufe

Bauarten und Ausführungsbeispiele von Turbinen

Ebene gerade Schaufelgitter

Räumliche Strömung in der Turbine und radiales Gleichgewicht

Verdichterstufen und Ausblick

**Literatur**

Vorlesungsskript (erhältlich im Internet)

Bohl, W.: Strömungsmaschinen, Bd. I, II; Vogel Verlag, 1990, 1991

Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Carl Hanser Verlag, 1993

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen Bd. I, II, Springer-Verlag, 1977, 1982

**Lehrveranstaltung: Thermische Turbomaschinen II [2170476]****Koordinatoren:** H. Bauer**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	en

**Erfolgskontrolle**

mündlich (nur in Verbindung mit 'Thermische Turbomaschinen I')  
 Dauer: 30 Min (→ 1 Stunde inkl. Thermische Turbomaschinen I)

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Empfohlene Hauptfachkombination mit 'Thermische Turbomaschinen I'

**Lernziele**

Ausgehend von den in 'Thermische Turbomaschinen I' erworbenen Kenntnissen können die Studenten Turbinen und Verdichter auslegen und deren Betriebsverhalten analysieren.

**Inhalt**

Allgemeine Einführung, Entwicklungstendenzen bei Turbomaschinen

Vergleich Turbine - Verdichter

Zusammenfassende Betrachtung der Verluste

Berechnungsgrundlagen und Korrelationsansätze für die Turbinen- und Verdichterauslegung, Stufen-kennlinien

Betriebsverhalten mehrstufiger Turbomaschinen bei Abweichungen vom Auslegungspunkt

Regelung und Überwachung von Dampf- und Gasturbinenanlagen

Maschinenelemente

Hochbeanspruchte Bauteile

Werkstoffe für Turbinenschaufeln

Gekühlte Gasturbinenschaufeln (Luft, Flüssigkeit)

Kurzer Überblick über Betriebserfahrungen

Brennkammern und Umwelteinflüsse

**Literatur**

Vorlesungsskript (erhältlich im Internet)

Bohl, W.: Strömungsmaschinen, Bd. I,II, Vogel Verlag 1990, 1991

Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Carl Hanser Verlag, 1993

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen, Bd. I,II, Springer-Verlag, 1977, 1982

## Lehrveranstaltung: Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte mit Übungen [2193002]

**Koordinatoren:** H. Seifert, D. Cupid

**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung (30 min)

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

- Grundvorlesungen Materialwissenschaft und Werkstofftechnik
- Vorlesung Physikalische Chemie

### Lernziele

Die Studierenden kennen die Konstitution (Lehre der heterogenen Gleichgewichte) von binären, ternären und multikomponentigen Werkstoffsystemen und können die thermodynamischen Eigenschaften von multiphasigen Werkstoffen und deren Reaktionen mit Gas- und Schmelzphasen analysieren.

### Inhalt

1. Binäre Phasendiagramme
2. Ternäre Phasendiagramme
  - Vollständige Mischbarkeit
  - Eutektische Systeme
  - Peritektische Systeme
  - Übergangsreaktionen
  - Systeme mit intermetallischen Phasen
3. Thermodynamik der Lösungsphasen
4. Werkstoffreaktionen von reinen kondensierten Phasen unter Einfluß der Gasphase
5. Reaktionsgleichgewichte in Werkstoffsystemen mit Komponenten in kondensierten Lösungen
6. Thermodynamik von multikomponentigen, multiphasigen Werkstoffsystemen
7. Thermodynamische Berechnungen mit der CALPHAD-Methode

### Literatur

1. Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations, Their Thermodynamic Basis; M. Hillert, University Press, Cambridge (2007)
2. Introduction to the Thermodynamics of Materials; D.R. Gaskell, Taylor & Francis (2008)

**Lehrveranstaltung: Tribologie [2181114]****Koordinatoren:** M. Dienwiebel**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	5	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung (30 bis 40 min)

keine Hilfsmittel

Zulassung zur Prüfung nur bei erfolgreicher Teilnahme an den Übungen

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Werkstoffkunde

**Lernziele**

Der/die Studierende kann

- die grundlegenden Reibungs- und Verschleißmechanismen beschreiben, die in tribologisch beanspruchten Systemen auftreten
- das Reibungs- und Verschleißverhalten von mechanischen Systemen beurteilen
- die Wirkung von Schmierstoffen sowie der wichtigsten Additive erläutern
- Lösungsansätze für die Optimierung von tribologisch beanspruchten Systemen identifizieren
- die wichtigsten Messmethoden zur Bestimmung tribologischer Kenngrößen beschreiben und zur Charakterisierung von Reibpaarungen anwenden
- geeignete Messmethoden für die skalenübergreifende Ermittlung von Oberflächenrauheit und -topographie auswählen und die ermittelten Kennwerte hinsichtlich ihrer Wirkung auf das tribologische Verhalten interpretieren
- die wichtigsten Verfahren und deren physikalische Messprinzipien zur oberflächenanalytischen Charakterisierung tribologisch belasteter Wirkflächen erläutern

**Inhalt**

- Kapitel 1: Reibung  
Adhäsion, Geometrischer und realer Kontakt, Reibungsexperiment, Reibung und Kontaktfläche, Reibleistung, Tribologische Beanspruchung, Umwelteinflüsse, Tribologisches Lebensalter, Reibleistungsdichte, Kontaktmodelle, Simulation realer Kontakte, Rauheit
- Kapitel 2: Verschleiß  
plastisches Fließen, Fließen von Mikrorauheiten, Dissipationspfade, Mechanische Vermischung, Dynamik dritter Körper, Einlauf, Einlaufdynamik, Tangentiale Scherung
- Kapitel 3: Schmierung  
Stribeckkurve, Reibungsregimes (HD, EHD, Mischreibung), Ölarten, Additive, Ölanalytik, Feststoffschmierung
- Kapitel 4: Messtechnik  
Reibungsmessung, Tribometer, Leistungsumsatz, konventionelle Verschleißmessung, kontinuierliche Verschleißmessung (RNT)
- Kapitel 5: Rauheit  
Profilometrie, Profilkenngößen, Messstrecken und -filter, Traganteilkurve, Messfehler

- Kapitel 6: Begleitende Analytik  
skalenübergreifende Topographiemessung, chemische Analytik, Strukturanalyse, mechanische Analyse

Übungen dienen zur Ergänzung und Vertiefung des Stoffinhalts der Vorlesung sowie als Forum für die Beantwortung weitergehender Rückfragen der Studierenden.

#### Literatur

1. Fleischer, G. ; Gröger, H. ; Thum: Verschleiß und Zuverlässigkeit. 1. Auflage. Berlin : VEB-Verlag Technik, 1980
2. Persson, B.J.N.: Sliding Friction, Springer Verlag Berlin, 1998
3. M. Dienwiebel, and M. Scherge, Nanotribology in automotive industry, In: Fundamentals of Friction and Wear on the Nanoscale; Editors: E. Meyer and E. Gnecco, Springer, Berlin, 2007.
4. Scherge, M., Shakhvorostov, D., Pöhlmann, K.: Fundamental wear mechanism of metals. *Wear* 255, 395–400 (2003)
5. Shakhvorostov, D., Pöhlmann, K., Scherge, M.: An energetic approach to friction, wear and temperature. *Wear* 257, 124–130 (2004)

**Lehrveranstaltung: Turbinen und Verdichterkonstruktionen [2169462]****Koordinatoren:** H. Bauer, A. Schulz**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Thermische Turbomaschinen I+II

**Lernziele**

Die Studenten können:

- Sonderbauformen von Turbomaschinen, wie z. B. Radialmaschinen und Überschallverdichter beschreiben
- die Funktionsweise der Komponenten und Maschinen erklären und bewerten
- die zugrundeliegenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten interpretieren und anwenden
- Einzelkomponenten praxisgerecht auslegen

**Inhalt**

Die Vorlesung Turbinen- und Verdichterkonstruktion vertieft die in Thermische Turbomaschinen I+II vermittelten Kenntnisse.

Thermische Turbomaschinen, allgemeine Übersicht

Auslegung einer Turbomaschine, Auslegungskriterien und Entwicklungsablauf

Radialmaschinen

Überschallverdichter

Brennkammer

Mehrwellenanlagen

**Literatur**

Münzberg, H.G.: Gasturbinen - Betriebsverhalten und Optimierung, Springer Verlag, 1977

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen, Bd. I-II, Springer Verlag, 1977, 1982

**Lehrveranstaltung: Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke [2170478]****Koordinatoren:** H. Bauer, A. Schulz**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studenten können:

- den Aufbau moderner Strahltriebwerke vergleichen
- den Betrieb moderner Strahltriebwerke analysieren
- die thermodynamischen und strömungsmechanischen Grundlagen von Flugtriebwerken anwenden
- die Hauptkomponenten Einlauf, Verdichter, Brennkammer, Turbine und Schubdüse erläutern und nach entsprechenden Kriterien auswählen
- Lösungsansätze zur Reduzierung von Schadstoffemissionen, Lärm und Brennstoffverbrauch beurteilen

**Inhalt**

Einführung, Flugantriebe und ihre Komponenten

Forderungen an Flugantriebe, Vortriebswirkungsgrad

Thermodynamische und gasdynamische Grundlagen, Auslegungsrechnung, Schubtriebwerk

Komponenten von luftsaugenden Triebwerken

Auslegung und Projektierung von Flugtriebwerken

Konstruktive Gestaltung des Triebwerkes und seine Komponenten, ausgewählte Kapitel und aktuelle Entwicklung

**Literatur**

Hagen, H.: Fluggasturbinen und ihre Leistungen, G. Braun Verlag, 1982

Hünnecke, K.: Flugtriebwerke, ihre Technik und Funktion, Motorbuch Verlag, 1993

Saravanamuttoo, H.; Rogers, G.; Cohen, H.: Gas Turbine Theory, 5th Ed., 04/2001

Rolls-Royce: The Jet Engine, ISBN:0902121235, 2005

**Lehrveranstaltung: Vehicle Ride Comfort & Acoustics I [2114856]****Koordinatoren:** F. Gauterin**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Prüfung auf englisch

Kann nicht mit der Veranstaltung [2113806] kombiniert werden.

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden wissen, was Geräusche und Schwingungen sind, wie sie entstehen und wirken, welche Anforderungen seitens Fahrzeugnutzern und der Öffentlichkeit existieren, welche Komponenten des Fahrzeugs in welcher Weise an Geräusch- und Schwingungsphänomenen beteiligt sind und wie sie verbessert werden können. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Werkzeuge und Verfahren einzusetzen, um die Zusammenhänge analysieren und beurteilen zu können. Sie sind befähigt, das Fahrwerk hinsichtlich Fahrzeugkomfort und -akustik unter Berücksichtigung der Zielkonflikte zu entwickeln.

**Inhalt**

1. Wahrnehmung von Geräuschen und Schwingungen
2. Grundlagen Akustik und Schwingungen
3. Werkzeuge und Verfahren zur Messung, Berechnung, Simulation und Analyse von Schall und Schwingungen
4. Die Bedeutung von Reifen und Fahrwerk für den akustischen und mechanischen Fahrkomfort: Phänomene, Einflussparameter, Bauformen, Komponenten- und Systemoptimierung, Zielkonflikte, Entwicklungsmethodik

Eine Exkursion zu dem NVH-Bereich (Noise, Vibration & Harshness) eines Fahrzeugherstellers oder Zulieferers gibt einen Einblick in Ziele, Methoden und Vorgehensweisen der Fahrzeugentwicklung.

**Literatur**

1. Michael Möser, Technische Akustik, Springer, Berlin, 2005
2. Russel C. Hibbeler, Technische Mechanik 3, Dynamik, Pearson Studium, München, 2006
3. Manfred Mitschke, Dynamik der Kraftfahrzeuge, Band B: Schwingungen, Springer, Berlin, 1997

Das Skript wird zu jeder Vorlesung zur Verfügung gestellt

**Lehrveranstaltung: Vehicle Ride Comfort & Acoustics II [2114857]**

**Koordinatoren:** F. Gauterin  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Prüfung auf englisch

Kann nicht mit der Veranstaltung [2114825] kombiniert werden

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden haben einen Überblick über die Geräusch- und Schwingungseigenschaften von Fahrwerks- und Antriebskomponenten. Sie wissen, welche Geräusch- und Schwingungsphänomene es gibt, wie sie entstehen und wirken, welche Komponenten des Fahrzeugs in welcher Weise beteiligt sind und wie sie verbessert werden können. Sie haben Kenntnisse im Themenbereich Geräuschemission von Kraftfahrzeugen: Geräuschbelastung, gesetzliche Auflagen, Quellen und Einflussparameter, Komponenten- und Systemoptimierung, Zielkonflikte, Entwicklungsmethodik. Sie sind in der Lage, das Fahrzeug mit seinen einzelnen Komponenten hinsichtlich der Geräusch- und Schwingungsphänomenen analysieren, beurteilen und optimieren zu können. Sie sind auch befähigt, bei der Entwicklung eines Fahrzeug hinsichtlich der Geräuschemission kompetent mitzuwirken.

**Inhalt**

1. Zusammenfassung der Grundlagen Akustik und Schwingungen
2. Die Bedeutung von Fahrbahn, Radungleichförmigkeiten, Federn, Dämpfern, Bremsen, Lager und Buchsen, Fahrwerkskinematik, Antriebsmaschinen und Antriebsstrang für den akustischen und mechanischen Fahrkomfort:
  - Phänomene
  - Einflussparameter
  - Bauformen
  - Komponenten- und Systemoptimierung
  - Zielkonflikte
  - Entwicklungsmethodik
3. Geräuschemission von Kraftfahrzeugen
  - Geräuschbelastung
  - Schallquellen und Einflussparameter
  - gesetzliche Auflagen
  - Komponenten- und Systemoptimierung
  - Zielkonflikte
  - Entwicklungsmethodik

**Literatur**

Das Skript wird zu jeder Vorlesung zur Verfügung gestellt.

**Lehrveranstaltung: Verbrennungsmotoren I [2133113]****Koordinatoren:** H. Kubach, T. Koch**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung, Dauer 25 min., keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Student kann die grundlegenden Motorprozessen benennen und erklären. Er ist in der Lage die motorische Verbrennung zu analysieren und zu bewerten. Quereinflüsse von Ladungswechsel, Gemischbildung, Kraftstoffen und Abgasnachbehandlung auf die Güte der Verbrennung kann der Student beurteilen. Er ist dadurch in der Lage grundlegende Forschungsaufgaben im Bereich der Motorenentwicklung zu lösen.

**Inhalt**

Einleitung, Historie, Konzepte  
 Funktionsweise und Anwendungen  
 Charakteristische Kenngrößen  
 Bauteile  
 Kurbeltrieb  
 Brennstoffe  
 Ottomotorische Betriebsarten  
 Dieselmotorische Betriebsarten  
 Aufladung und Airmanagement

**Lehrveranstaltung: Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge [2138336]****Koordinatoren:** C. Stiller, M. Werling**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 182)[SP\_18\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 189)[SP\_44\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Idealerweise haben Sie zuvor 'Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik' gehört oder verfügen aus einer Vorlesung anderer Fakultäten über grundlegende Kenntnisse der Mess- und Regelungstechnik und der Systemtheorie.

**Lernziele**

Moderne Fahrzeugregelsysteme wie ABS oder ESP bilden den Fahrerwunsch in ein entsprechendes Fahrverhalten ab und wirken dadurch Störungen, wie variablen Kraftschlussbeiwerten entgegen. Zunehmend verfügen Fahrzeuge über umfeldwahrnehmende Sensorsysteme (Radar, Lidar, Video). Dadurch wird es Automobilen künftig möglich, der Umgebung angepasstes 'intelligentes' Verhalten zu generieren und regelungstechnisch umzusetzen. Erste so genannte Fahrerassistenzsysteme konnten bereits respektable Verbesserungen hinsichtlich Komfort, Sicherheit und Effizienz erzielen. Bis Automobile jedoch Verhaltensentscheidungen treffen können, die eine dem Menschen vergleichbare Leistungsfähigkeit aufweisen, werden voraussichtlich noch einige Jahrzehnte intensiver Forschung erforderlich sein.

Die Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und benachbarter Studiengänge, die interdisziplinäre Qualifikation in einem zukunftsweisenden Gebiet erwerben möchten. Sie verbindet informationstechnische, regelungstechnische und kinematische Aspekte zu einem ganzheitlichen Überblick über den Bereich der Fahrzeugführung. Praxisrelevante Anwendungsbeispiele aus innovativen und avisierten Fahrerassistenzsystemen vertiefen und veranschaulichen den Vorlesungsinhalt.

**Inhalt**

1. Fahrerassistenzsysteme (insbesondere ABS, ESP, ACC)
2. Fahrkomfort und Fahrsicherheit
3. Fahrzeugdynamik
4. Trajektorienplanung
5. Trajektorienregelung
6. Kollisionsvermeidung

**Literatur**

Foliensatz zur Veranstaltung wird als kostenlose pdf-Datei bereitgestellt. Weitere Empfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

## Lehrveranstaltung: Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen [2181715]

**Koordinatoren:** P. Gruber, P. Gumbsch, O. Kraft

**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik, Werkstoffkunde

### Lernziele

Der/die Studierende

- besitzt das grundlegende Verständnis der mechanischen Vorgänge, um die Zusammenhänge zwischen äußerer Belastung und Werkstoffwiderstand zu erklären.
- kann die wichtigsten empirische Werkstoffmodelle für Ermüdung und Kriechen erläutern und anwenden.
- besitzt das physikalische Verständnis, um Versagensphänomene beschreiben und erklären zu können.
- kann statistische Ansätze zur Zuverlässigkeitsbeurteilung nutzen
- kann seine im Rahmen der Veranstaltung erworbenen Fähigkeiten nutzen, um Werkstoffe anwendungsspezifisch auszuwählen und zu entwickeln

### Inhalt

1 Ermüdung, Ermüdungsmechanismen

1.1 Einführung

1.2 Statistische Aspekte

1.3 Lebensdauer

1.4 Stadien der Ermüdung

1.5 Materialwahl

1.6 Thermomechanische Belastung

1.7 Kerben und Kerbformoptimierung

1.8 Fallbeispiel: ICE-Unglück

2 Kriechen

2.1 Einführung

2.2 Hochtemperaturplastizität

2.3 Phänomenologische Beschreibung

2.4 Kriechmechanismen

2.5 Legierungseinflüsse

### Literatur

- Engineering Materials, M. Ashby and D.R. Jones (2nd Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1998); sehr lesenswert, relativ einfach aber dennoch umfassend, verständlich
- Mechanical Behavior of Materials, Thomas H. Courtney (2nd Edition, McGraw Hill, Singapur); Klassiker zu den mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe, umfangreich, gut
- Bruchvorgänge in metallischen Werkstoffen, D. Aurich (Werkstofftechnische Verlagsgesellschaft Karlsruhe), relativ einfach aber dennoch umfassender Überblick für metallische Werkstoffe

- Fatigue of Materials, Subra Suresh (2nd Edition, Cambridge University Press); Standardwerk über Ermüdung, alle Materialklassen, umfangreich, für Einsteiger und Fortgeschrittene

## Lehrveranstaltung: Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch [2181711]

**Koordinatoren:** P. Gumbsch, D. Weygand, O. Kraft  
**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 170)[SP\_02\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach], SP 13: Festigkeitslehre / Kontinuumsmechanik (S. 178)[SP\_13\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten  
 Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik, Werkstoffkunde

### Lernziele

Der/die Studierende

- besitzt das grundlegende Verständnis der mechanischen Vorgänge, um die Zusammenhänge zwischen äußerer Belastung und Werkstoffwiderstand zu erklären.
- kann die Grundlagen der linearen elastischen Bruchmechanik erläutern und entscheiden, ob diese bei einem Versagensfall angewandt werden können.
- kann die wichtigsten empirische Werkstoffmodelle für Verformung und Bruch beschreiben und anwenden.
- besitzt das physikalische Verständnis, um Versagensphänomene beschreiben und erklären zu können.

### Inhalt

1. Einführung
2. Grundlagen der Elastizitätstheorie
3. Klassifizierung von Spannungen
4. Versagen durch plastische Verformung
  - Zugversuch
  - Versetzungen
  - Verfestigungsmechanismen
  - Dimensionierungsrichtlinien
5. Verbundwerkstoffe
6. Bruchmechanik
  - Bruchhypothesen
  - Linear elastische Bruchmechanik
  - Risswiderstand
  - Experimentelle Bestimmung der Rißzähigkeit
  - Fehlerfeststellung
  - Risswachstum
  - Anwendungen der Bruchmechanik

- Atomistik des Bruchs

Übungen dienen zur Ergänzung und Vertiefung des Stoffinhalts der Vorlesung sowie als Forum für die Beantwortung weitergehender Rückfragen der Studierenden.

#### **Literatur**

- Engineering Materials, M. Ashby and D.R. Jones (2nd Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1998); sehr lesenswert, relativ einfach aber dennoch umfassend, verständlich
- Mechanical Behavior of Materials, Thomas H. Courtney (2nd Edition, McGraw Hill, Singapur); Klassiker zu den mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe, umfangreich, gut
- Bruchvorgänge in metallischen Werkstoffen, D. Aurich (Werkstofftechnische Verlagsgesellschaft Karlsruhe), relativ einfach aber dennoch umfassender Überblick für metallische Werkstoffe

**Lehrveranstaltung: Verzahntechnik [2149655]****Koordinatoren:** M. Klaiber**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 176)[SP\_12\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung. Diese wird nach Absprache mit dem Dozenten im Wintersemester angeboten.

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Die Studierenden . . .

- sind in der Lage, die Grundbegriffe einer Verzahnung zu beschreiben und können die in der Vorlesung vermittelten Grundlagen der Zahnrad- und Verzahnungstheorie erläutern.
- sind fähig, die verschiedenen Fertigungsverfahren und deren Maschinentechiken zur Herstellung von Verzahnungen anzugeben und deren Funktionsweise sowie Vor- und Nachteile zu erläutern.
- können die Grundlagen der Zahnrad- und Verzahnungstheorie sowie der Herstellungsverfahren von Verzahnungen auf neue Problemstellungen anwenden.
- können Messschriebe zur Beurteilung von Verzahnungsqualitäten lesen und entsprechend interpretieren.
- sind in der Lage, auf Basis vorgegebener Anwendung eine geeignete Prozessauswahl für die Herstellung der Verzahnung zu treffen.
- sind in der Lage, die gesamte Prozesskette zur Herstellung von verzahnten Bauteilen zu benennen und deren jeweiligen Einfluss im Kontext der gesamten Prozesskette auf die resultierenden Werkstückeigenschaften zu beurteilen.

**Inhalt**

Im Rahmen der Vorlesung wird auf Basis der Verzahnungsgeometrie und Zahnrad- und Getriebearten auf die Bedürfnisse der modernen Zahnradfertigung eingegangen. Hierzu werden diverse Verfahren zur Herstellung verschiedener Verzahnungstypen vermittelt, die heute in der betrieblichen Praxis Stand der Technik sind. Die Unterteilung erfolgt in Weich- und Hartbearbeitung sowie spanende und spanlose Verfahren. Zum umfassenden Verständnis der Verzahnungsherstellung erfolgt zunächst die Darstellung der jeweiligen Verfahren, Maschinentechiken, Werkzeuge, Einsatzgebiete und Verfahrensbesonderheiten sowie der Entwicklungstendenzen. Zur Beurteilung und Einordnung der Einsatzgebiete und Leistungsfähigkeit der Verfahren wird abschließend auf die Fertigungsfolgen in der Massenproduktion und auf Fertigungsfehler bei Zahnradern eingegangen. Abgerundet werden die Inhalte anhand anschaulicher Musterteile, aktuelle Entwicklungen aus dem Bereich der Forschung und einer Kursexkursion zu einem zahnradfertigenden Unternehmen.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Anwendungsbeispiele
- Grundlagen der Verzahnungsgeometrie
- Notwendigkeit von Getrieben
- Verfahren zur Weichbearbeitung
- Härteverfahren
- Verfahren zur Hartbearbeitung

- Verfahren zur Herstellung von Kegelrädern
- Messen und Prüfen
- Herstellen von Getriebebauteilen
- Sonderverzahnungen

**Medien**

Vorlesungsfolien zur Veranstaltung werden über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

**Literatur**

Vorlesungsfolien

**Anmerkungen**

Keine

**Lehrveranstaltung: Virtual Engineering II [2122378]****Koordinatoren:** J. Ovtcharova**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 173)[SP\_09\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	en

**Erfolgskontrolle**

Je nach Anrechnung gemäß aktueller SO

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Studierende können

- Virtual Reality beschreiben und abgrenzen, den stereoskopischen Effekt erläutern und die dahinterliegenden Technologien vergleichen.
- die Modellierung und rechnerinterne Abbildung einer VR-Szene erörtern und die Funktionsweise der Pipeline zur Visualisierung der Szene erläutern.
- verschiedene Systeme zur Interaktion mit einer VR-Szene benennen und die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Manipulations- und Trackinggeräte bewerten.
- Virtual-Mock-Up (VMU), Physical-Mock-Up (PMU) und virtuelle Prototypen unterscheiden und Validierungsuntersuchungen mit VMU im Produktentstehungsprozess beschreiben.
- die Funktionsweise einer zukünftigen integrierten virtuellen Produktentwicklung verdeutlichen und die damit einhergehenden Herausforderungen ableiten.

**Inhalt**

Die Vorlesung vermittelt die informationstechnischen Aspekte und Zusammenhänge der Virtuellen Produktentstehung. Im Mittelpunkt stehen die verwendeten IT-Systeme zur Unterstützung der Prozesskette des Virtual Engineerings:

- Virtual Reality-Systeme ermöglichen in Realzeit die hochimmersive und interaktive Visualisierung der entsprechenden Modelle, von den Einzelteilen bis zum vollständigen Zusammenbau.
- Virtuelle Prototypen vereinigen CAD-Daten sowie Informationen über restliche Eigenschaften der Bauteile und Baugruppen für immersive Visualisierungen, Funktionalitätsuntersuchungen und Simulations- und Validierungstätigkeiten in und mit Unterstützung der VR/AR/MR-Umgebung.
- Integrierte Virtuelle Produktentstehung verdeutlicht beispielhaft den Produktentstehungsprozess aus der Sicht des Virtual Engineerings.

Ziel der Vorlesung ist es, die Verknüpfung von Konstruktions- und Validierungstätigkeiten unter Nutzung Virtueller Prototypen und VR/AR-Visualisierungstechniken in Verbindung mit PDM/PLM-Systemen zu verdeutlichen. Ergänzt wird dies durch Einführungen in die jeweiligen IT-Systeme anhand praxisbezogener Aufgaben.

**Literatur**

Vorlesungsfolien

**Lehrveranstaltung: Virtual Reality Praktikum [2123375]****Koordinatoren:** J. Ovtcharova**Teil folgender Module:** SP 31: Mechatronik (S. 186)[SP\_31\_mach], SP 17: Informationsmanagement (S. 181)[SP\_17\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Bewertung der Präsentation der Projektarbeit (40%)

Individuelles Projektportfolio (30%)

Schriftliche Wissensabfrage (20%)

Soziale Kompetenzen (10%)

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Teilnahme an der Vorlesung Virtual Engineering 2 [2122378]

**Lernziele**

Die Studierenden können Hardware und Software für Virtual Reality Anwendungen bedienen und benutzen um:

- die Lösung einer komplexen Aufgabenstellung im Team zu konzipieren,
- unter Berücksichtigung der Schnittstellen in kleineren Gruppen Teilaufgaben innerhalb eines bestimmten Arbeitspaketes zu lösen und
- diese anschließend in ein vollständiges Endprodukt zusammenzuführen.

**Inhalt**

Das VR-Praktikum besteht aus folgenden drei sich überlappenden Phasen:

- Grundlagen: Theoretische Einführung und Demonstrationen in VR (Hardware, Software, Anwendungen)
- Werkzeug: Übungen zu den aufgabenspezifischen Softwaresystemen
- Anwendung: Selbständige Projektarbeit in Bereich der Virtuellen Realität in Kleingruppe

Angestrebte Kompetenzen: Methodisches Vorgehen mit praxisorientierten Ingenieuraufgaben, Teamfähigkeit, Arbeit in interdisziplinären Gruppen, Zeitmanagement.

**Medien**

Stereoskopische Projektionen im MR- und VR-Labor des Lifecycle Engineering Solutions Center (LESC), 15 Rechner, Beamer

**Literatur**

Vorträge, Übungsunterlagen, Anleitungen, Bücher für selbständige Arbeit

**Lehrveranstaltung: Werkstoffanalytik [2174586]****Koordinatoren:** J. Gibmeier**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 20 - 30 Minuten

keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Pflichtvoraussetzung: Werkstoffkunde I/II

**Lernziele**

Die Studierenden haben Grundkenntnisse über werkstoffanalytische Verfahren. Sie besitzen ein grundsätzliches Verständnis, diese Grundkenntnisse auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen zu übertragen. Darüberhinaus sind die Studierenden in der Lage, Werkstoffe durch ihre mikroskopische und submikroskopische Struktur zu beschreiben.

**Inhalt**

In diesem Modul werden folgende Methoden vorgestellt:

Mikroskopische Methoden: Lichtmikroskopie, Elektronenmikroskopie (REM/TEM), Rasterkraftmikroskopie (AFM)

Material-, Gefüge- und Strukturuntersuchungen mittels Röntgen-, Neutronen- und Elektronenstrahlen (Analytik im REM/TEM)

Spektroskopische Methoden

**Literatur**

Vorlesungsskript (wird zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben)

Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben

**Lehrveranstaltung: Werkstoffe für den Leichtbau [2174574]****Koordinatoren:** K. Weidenmann**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 20 - 30 Minuten

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Werkstoffkunde I/II

**Lernziele**

Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Leichtbauwerkstoffe zu benennen und deren Zusammensetzungen, Eigenschaften und Einsatzgebiete zu beschreiben. Sie können die für Leichtbauwerkstoffen wesentlichen werkstoffkundlichen Mechanismen zur Festigkeitssteigerung von Leichtbauwerkstoffen beschreiben und können diese anwendungsorientiert übertragen. Die Studierenden können einfache mechanische Modelle von Verbundwerkstoffen anwenden und können Unterschiede im mechanischen Verhalten in Abhängigkeit von Zusammensetzung und Aufbau aufzeigen. Die Studierenden können das Prinzip hybrider Werkstoffkonzepte erläutern und können deren Vorteile im Vergleich von Vollwerkstoffen bewerten. Die Studierenden können Sonderwerkstoffe des Leichtbaus benennen und die Unterschiede zu konventionellen Leichtbauwerkstoffen aufzeigen. Die Studierenden sind in der Lage, Anwendungen für die einzelnen Werkstoffe aufzuzeigen und deren Einsatz abzuwägen.

**Inhalt**

Einführung

Konstruktive, fertigungstechnische und werkstoffkundliche Aspekte des Leichtbaus

Aluminiumbasislegierungen  
 Aluminiumknetlegierungen  
 Aluminiumgusslegierungen

Magnesiumbasislegierungen  
 Magnesiumknetlegierungen  
 Magnesiumgusslegierungen

Titanbasislegierungen  
 Titanknetlegierungen  
 Titangusslegierungen

Hochfeste Stähle  
 Hochfeste Baustähle  
 Vergütungsstähle und aushärtbare Stähle

Verbundwerkstoffe, insbesondere mit polymerer Matrix  
 Matrizen  
 Verstärkungselemente

**Literatur**

Literaturhinweise, Unterlagen und Teilmanuskript in der Vorlesung

**Lehrveranstaltung: Werkstoffkunde III [2173553]****Koordinatoren:** M. Heilmaier, K. Lang**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
8	5	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich; 30-40 Minuten

**Bedingungen**

Werkstoffkundliche Grundlagen (Werkstoffkunde I/II)

**Lernziele**

Die Studierenden haben Kenntnis von den thermodynamischen Grundlagen von Phasenumwandlungen, der Kinetik von Phasenumwandlungen in Festkörpern (Keimbildung & Keimwachstum), den Mechanismen der Gefügebildung und den Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen und können diese auf metallische Werkstoffe anwenden. Sie können die Auswirkungen von Wärmebehandlungen und Legierungszusätzen auf das Gefüge und die Eigenschaften von Eisenbasiswerkstoffen (insbesondere Stähle) einschätzen. Sie können Stähle für maschinenbauliche Anwendungen auswählen und zielgerichtet wärmebehandeln.

**Inhalt**

Eigenschaften von reinem Eisen; Thermodynamische Grundlagen ein- und zweikomponentiger Systeme; Keimbildung und Keimwachstum; Diffusionsprozesse in kristallinem Eisen; Zustandsschaubild Fe-Fe<sub>3</sub>C; Auswirkungen von Legierungselementen auf Fe-C-Legierungen; Nichtgleichgewichtsgefüge; Mehrkomponentige Eisenbasislegierungen; Wärmebehandlungsverfahren; Härbarkeit und Härtheitsprüfung

**Literatur**

Vorlesungsskript; Übungsaufgaben; Bhadeshia, H.K.D.H. & Honeycombe, R.W.K.  
 Steels – Microstructure and Properties  
 CIMA Publishing, 3. Auflage, 2006

**Lehrveranstaltung: Werkstoffmodellierung: versetzungsbasierte Plastizität [2182740]****Koordinatoren:** D. Weygand**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 184)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung 30 Minuten

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde

**Lernziele**

Der/die Studierende

- besitzt das Verständnis der physikalischen Grundlagen, um Versetzungen sowie die Wechselwirkungen zwischen Versetzungen und Punkt-, Linien- und Flächendefekten zu beschreiben
- kann Modellierungsansätze zur Beschreibung von Plastizität auf Versetzungsebene anwenden
- kann diskrete Methoden zur Modellierung der Mikrostrukturentwicklung erläutern

**Inhalt**

1. Einführung
2. Elastische Felder von Versetzungen
3. Abgleiten, Kristallographie
4. Bewegungsgesetze von Versetzungen
  - a. kubisch flächenzentriert
  - b. kubisch raumzentriert
5. Wechselwirkung zwischen Versetzungen
6. Versetzungsdynamik in 2 Dimensionen
7. Versetzungsdynamik in 3 Dimensionen
8. Kontinuumsbeschreibung von Versetzungen
9. Mikrostrukturentwicklung – Gefügeentwicklung – Kornwachstum
  - a. Physikalische Grundlagen: Kleinwinkel/Grosswinkelkorngrenzen
  - b. Wechselwirkung Versetzungen und Korngrenzen
10. Monte Carlo Methoden zu Mikrostrukturentwicklung

**Literatur**

1. D. Hull and D.J. Bacon, Introduction to Dislocations, Oxford Pergamon 1994
2. J.P. Hirth and J. Lothe: Theory of dislocations, New York Wiley 1982. (oder 1968)
3. J. Friedel, Dislocations, Pergamon Oxford 1964.
4. V. Bulatov, W. Cai, Computer Simulations of Dislocations, Oxford University Press 2006
5. A.S. Argon, Strengthening mechanisms in crystal plasticity, Oxford materials.

## Lehrveranstaltung: Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik [2149902]

**Koordinatoren:** J. Fleischer

**Teil folgender Module:** SP 38: Produktionssysteme (S. 188)[SP\_38\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 174)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	6	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Keine

### Lernziele

Die Studierenden ...

- sind in der Lage, den Einsatz und die Verwendung von Werkzeugmaschinen und Handhabungsgeräten zu beschreiben und diese hinsichtlich ihren Eigenschaften sowie ihres Aufbaus zu unterscheiden.
- können die wesentlichen Komponenten der Werkzeugmaschine (Gestelle, Hauptantriebe, -spindeln, Vorschubachsen, Periphere Einrichtungen, Steuerung) aufzählen und beschreiben.
- können den konstruktiven Aufbau, Eigenschaften sowie Vor- und Nachteile der wesentlichen Komponenten erörtern und geeignete auswählen.
- sind in der Lage, die wesentlichen Komponenten einer Werkzeugmaschine auszulegen.
- sind in der Lage, die steuerungs- und regelungstechnischen Prinzipien von Werkzeugmaschinen zu benennen und beschreiben.
- können Beispiele für Werkzeugmaschinen und Handhabungsgeräten nennen, beschreiben und an ihnen die wesentlichen Komponenten identifizieren und vergleichen sowie ihnen die Fertigungsprozesse zuordnen.
- sind in der Lage, die Schwachstellen der Werkzeugmaschine zu identifizieren und Maßnahmen zur Verbesserung abzuleiten und zu beurteilen.
- sind befähigt, Methoden zur Auswahl und Beurteilung von Werkzeugmaschinen anzuwenden.
- können die spezifischen Ausfallcharakteristika eines Kugelgewindetriebs beschreiben und sind in der Lage, diese am Maschinenelement zu erkennen.

### Inhalt

Die Vorlesung gibt einen Überblick über den Aufbau sowie den Einsatz/Verwendung von Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik. Im Rahmen der Vorlesung wird ein fundiertes und praxisorientiertes Wissen für die Auswahl, Auslegung oder Beurteilung von Werkzeugmaschinen vermittelt. Zunächst werden die wesentlichen Komponenten der Werkzeugmaschinen systematisch erläutert und deren Auslegungsprinzipien erörtert. Darauf aufbauend wird die ganzheitliche Auslegung einer Werkzeugmaschine erörtert.

Im Anschluss daran werden der Einsatz und die Verwendung von Werkzeugmaschinen anhand von Beispielmaschinen der Fertigungsverfahren wie Drehen, Fräsen, Schleifen, Massivumformen, Blechumformen und Verzahnungsherstellung aufgezeigt.

Die Vorlesung orientiert sich stark an der Praxis und ist mit vielen aktuellen Beispielen versehen.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Gestelle und Gestellbauteile
- Hauptantriebe und Hauptspindeln

- Anforderungen und Aufbau von Vorschubachsen
- Elektromechanische Vorschubachsen
- Fluidische Vorschubachsen
- Steuerung und Regelung
- Periphere Einrichtungen
- Messtechnische Beurteilung
- Instandhaltung
- Prozessdiagnose
- Maschinenrichtlinie
- Maschinenbeispiele

**Medien**

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

**Literatur**

Vorlesungsskript

**Anmerkungen**

Keine

**Lehrveranstaltung: Wind and Hydropower [2157451]****Koordinatoren:** M. Gabi, N. Lewald**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

**Erfolgskontrolle**

Written or Oral exam (according notice),  
 oral 30 minutes,  
 written 1,5 hours,  
 no means

**Bedingungen**

**2157451 kann nicht** kombiniert werden mit den Lehrveranstaltungen 2157432 (Hydraulische Strömungsmaschinen 1) und 23381 (Windkraft)

**Empfehlungen**

Fluid Mechanics

**Lernziele**

The students know basic fundamentals for the use of wind- and hydropower.

**Inhalt**

Wind- and Hydropower fundamental lecture. Introduction in the basics of fluid machinery.

Windpower:

Basic knowledge for the use of wind power for electricity, complemented by historical development, basic knowledge on wind systems and alternative renewable energies. Global and local wind systems as well as their measurement and energy content are dedicated. Aerodynamic basics and connections of wind-power plants and/or their profiles, as well as electrical system of the wind-power plants are described. Fundamental generator technology over control and controlling of the energy transfer.

Finally the current economic, ecological and legislations boundary conditions for operating wind-power plants are examined. An overview of current developments like super-grids and visions of the future of the wind power utilization will be given.

Hydropower:

Basic knowledge for the use of hydropower for electricity, complemented by historical development. Description of typical hydropower systems.

Introduction in the technology and different types of water turbines. Calculation of the energy conversion of typical hydropower systems.

**Literatur**

- Erich Hau, Windkraftanlagen, Springer Verlag.
- J. F. Douglas et al., Fluid Mechanics, Pearson Education.
- Pfeleiderer, Petermann, Strömungsmaschinen, Springer Verlag.
- Sandor O. Pálffy et al., Wasserkraftanlagen, Expert Verlag

**Lehrveranstaltung: Windkraft [2157381]****Koordinatoren:** N. Lewald**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 179)[SP\_15\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 183)[SP\_24\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Wintersemester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel ist die Vermittlung elementarer Grundlagen zur Nutzung von Windkraft.

Schwerpunkt der Vorlesung sind allgemeine Grundlagen zur Nutzung von Windkraft zur Elektrizitätserzeugung ergänzt um die geschichtliche Entwicklung, Allgemeinwissen zu Wind sowie alternativen, erneuerbaren Energien.

**Inhalt**

Die Vorlesung wendet sich auf Grund des breit angelegten Basiswissens an Hörer aller Fakultäten und jeglicher Semester.

Ausgehend von einem Überblick alternativer, erneuerbarer Energietechnologien sowie allgemeiner Energiedaten, wird

der Einstieg in die Windenergie mittels einer Übersicht der historischen Entwicklung der Windkraft getätigt.

Da der Wind als indirekte Solarenergie die Antriebsenergie liefert, wird dem globalen und den lokalen Windsystemen

sowie deren Messung und Energieinhalt ein eigenes Kapitel gewidmet.

Darauf aufbauend werden die aerodynamischen Grundlagen und Zusammenhänge von Windkraftanlagen bzw. deren

Profilen erläutert. Einen weiteren Schwerpunkt bildet das elektrische System der Windkraftanlagen. Angefangen von grundlegender Generatortechnik über die Kontrolle und Steuerung der Energieabgabe.

Nach den Schwerpunkten Aerodynamik und elektrisches System werden die weiteren Bestandteile von Windkraftanlagen

und deren Besonderheiten im Zusammenhang erläutert.

Abschließend werden die aktuellen ökonomischen, ökologischen und legislativen Randbedingungen für den Betrieb von Windkraftanlagen untersucht.

Ergänzend zu den Windkraftanlagen zur Elektrizitätserzeugung wird in der Vorlesung auch kurz auf alternative Nutzungsmöglichkeiten wie Pumpensysteme eingegangen.

Den Abschluss bildet ein Überblick aktueller Entwicklungen wie Supergrids oder auch Zukunftsvisionen der Windenergienutzung.

**Medien**

Ein überarbeitungsbedürftiges Skript findet sich unter [www.ieh.kit.edu](http://www.ieh.kit.edu) unter „Studium und Lehre“ zum Download. Aktuelle Buchtitel oder Internetseiten werden in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Lehrveranstaltung: Zündsysteme [2133125]****Koordinatoren:** O. Toedter**Teil folgender Module:** SP 57: Technik des Verbrennungsmotors (S. 192)[SP\_57\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Siehe Modulvorgabe

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Studierende kann die Zündverfahren benennen und die Zündprozesse beschreiben. Er kann die Wechselwirkungen der Zündung mit dem Brennverfahren erklären.

**Inhalt**

- Zündvorgang
- Funkenzündung
- Aufbau einer Funkenzündung
- Grenzen der Funkenzündung
- Weiterentwicklung der Funkenzündung
- Neue und Alternative Zündverfahren



Universität Karlsruhe (TH) | Der Rektor  
Forschungsuniversität · gegründet 1825

# Amtliche Bekanntmachung

---

2008

Ausgegeben Karlsruhe, den 09. September 2008

Nr. 78

## Inhalt

Seite

Studien- und Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Bachelorstudiengang Maschinenbau	360
---	-----

## **Studien- und Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Bachelorstudiengang Maschinenbau**

Aufgrund von § 34 Abs. 1, Satz 1 des Landeshochschulgesetzes (LHG) vom 1. Januar 2005 hat die beschließende Senatskommission für Prüfungsordnungen der Universität Karlsruhe (TH) am 31. Januar 2008 die folgende Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Maschinenbau beschlossen.

Der Rektor hat seine Zustimmung am 28. Februar 2008 erteilt.

### **Inhaltsverzeichnis**

#### **I. Allgemeine Bestimmungen**

- § 1 Geltungsbereich, Ziele
- § 2 Akademischer Grad
- § 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte
- § 4 Aufbau der Prüfungen
- § 5 Anmeldung und Zulassung zu den Prüfungen
- § 6 Durchführung von Prüfungen und Erfolgskontrollen
- § 7 Bewertung von Prüfungen und Erfolgskontrollen
- § 8 Erlöschen des Prüfungsanspruchs, Orientierungsprüfungen, Wiederholung von Prüfungen und Erfolgskontrollen
- § 9 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß
- § 10 Mutterschutz, Elternzeit
- § 11 Bachelorarbeit
- § 12 Berufspraktikum
- § 13 Zusatzmodule, Zusatzleistungen
- § 14 Prüfungskommission
- § 15 Prüferinnen und Beisitzende
- § 16 Anrechnung von Studienzeiten, Anerkennung von Studienleistungen und Modulprüfungen

#### **II. Bachelorprüfung**

- § 17 Umfang und Art der Bachelorprüfung
- § 18 Leistungsnachweise für die Bachelorprüfung
- § 19 Bestehen der Bachelorprüfung, Bildung der Gesamtnote
- § 20 Bachelorzeugnis, Bachelorurkunde, Transcript of Records und Diploma Supplement

#### **III. Schlussbestimmungen**

- § 21 Bescheid über Nicht-Bestehen, Bescheinigung von Prüfungsleistungen
- § 22 Aberkennung des Bachelorgrades
- § 23 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 24 In-Kraft-Treten

In dieser Satzung wurde nur die weibliche Sprachform gewählt. Alle personenbezogenen Aussagen gelten jedoch stets für Frauen und Männer gleichermaßen.

Die Universität Karlsruhe (TH) hat sich im Rahmen der Umsetzung des Bolognaprozesses zum Aufbau eines Europäischen Hochschulraumes zum Ziel gesetzt, dass am Abschluss der Studierendenausbildung an der Universität Karlsruhe (TH) in der Regel der Mastergrad steht. Die Universität Karlsruhe (TH) sieht daher die an der Universität Karlsruhe (TH) angebotenen konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengänge als Gesamtkonzept mit konsekutivem Curriculum.

## I. Allgemeine Bestimmungen

### § 1 Geltungsbereich, Ziele

(1) Diese Bachelorprüfungsordnung regelt Studienablauf, Prüfungen und den Abschluss des Studiums im Bachelorstudiengang Maschinenbau an der Universität Karlsruhe (TH).

(2) Im Bachelorstudium sollen die wissenschaftlichen Grundlagen und die Methodenkompetenz der Fachwissenschaften vermittelt werden. Ziel des Studiums ist die Fähigkeit, einen konsekutiven Masterstudiengang erfolgreich absolvieren zu können sowie das erworbene Wissen berufs-feldbezogen anwenden zu können.

### § 2 Akademischer Grad

Aufgrund der bestandenen Bachelorprüfung wird der akademische Grad „Bachelor of Science“ (abgekürzt: „B.Sc.“) für den Bachelorstudiengang Maschinenbau verliehen.

### § 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte

(1) Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester. Sie umfasst ein Berufspraktikum, Prüfungen und die Bachelorarbeit.

(2) Die im Studium zu absolvierenden Lehrinhalte sind in Module gegliedert, die jeweils aus einer Lehrveranstaltung oder mehreren, thematisch und zeitlich aufeinander bezogenen Lehrveranstaltungen bestehen. Art, Umfang und Zuordnung der Lehrveranstaltungen zu einem Modul sowie die Möglichkeiten, Module und Lehrveranstaltungen untereinander zu kombinieren, beschreibt der Studienplan. Die Module und ihr Umfang werden in § 17 definiert.

(3) Der für das Absolvieren von Lehrveranstaltungen und Modulen vorgesehene Arbeitsaufwand wird in Leistungspunkten (Credits) ausgewiesen. Die Maßstäbe für die Zuordnung von Leistungspunkten entsprechen dem ECTS (European Credit Transfer System). Ein Leistungspunkt entspricht einem Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden.

(4) Der Umfang der für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Studienleistungen wird in Leistungspunkten gemessen und beträgt insgesamt 180 Leistungspunkte.

(5) Die Verteilung der Leistungspunkte im Studienplan auf die Semester hat in der Regel gleichmäßig zu erfolgen.

(6) Lehrveranstaltungen können auch in englischer Sprache angeboten werden.

### § 4 Aufbau der Prüfungen

(1) Die Bachelorprüfung besteht aus einer Bachelorarbeit und Modulprüfungen, jede Modulprüfung aus einer oder mehreren Modulteilprüfungen. Eine Modulteilprüfung besteht aus mindestens einer Erfolgskontrolle.

**(2)** Erfolgskontrollen sind:

1. schriftliche Prüfungen,
2. mündliche Prüfungen oder
3. Erfolgskontrollen anderer Art.

Erfolgskontrollen anderer Art sind z.B. Vorträge, Marktstudien, Projekte, Fallstudien, Experimente, schriftliche Arbeiten, Berichte, Seminararbeiten und Klausuren, sofern sie nicht als schriftliche oder mündliche Prüfung in der Modul- oder Lehrveranstaltungsbeschreibung im Studienplan ausgewiesen sind.

**(3)** In der Regel sind mindestens 50 % einer Modulprüfung in Form von schriftlichen oder mündlichen Prüfungen (Abs. 2, Nr. 1 und 2) abzulegen, die restlichen Prüfungen erfolgen durch Erfolgskontrollen anderer Art (Abs. 2, Nr. 3).

### **§ 5 Anmeldung und Zulassung zu den Prüfungen**

**(1)** Um zu schriftlichen und/oder mündlichen Prüfungen (§ 4 Abs. 2, Nr. 1 und 2) in einem bestimmten Modul zugelassen zu werden, muss die Studentin vor der ersten schriftlichen oder mündlichen Prüfung in diesem Modul beim Studienbüro eine bindende Erklärung über die Wahl des betreffenden Moduls bzw. der Teilmodule, wenn diese Wahlmöglichkeit besteht, abgeben. Darüber hinaus muss sich die Studentin für jede einzelne Modulteilprüfung, die in Form einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung (§ 4 Abs. 2, Nr. 1 und 2) durchgeführt wird, beim Studienbüro anmelden. Dies gilt auch für die Zulassung zur Bachelorarbeit.

**(2)** Um an den Modulprüfungen teilnehmen zu können, muss sich die Studentin schriftlich oder per Online-Anmeldung beim Studienbüro anmelden. Hierbei sind die gemäß dem Studienplan für die jeweilige Modulprüfung notwendigen Studienleistungen nachzuweisen.

**(3)** Die Zulassung darf nur abgelehnt werden, wenn

- a. die Studentin in einem mit dem Maschinenbau vergleichbaren oder einem verwandten Studiengang bereits eine Diplomvorprüfung, Diplomprüfung, Bachelor- oder Masterprüfung nicht bestanden hat, sich in einem Prüfungsverfahren befindet oder den Prüfungsanspruch in einem solchen Studiengang verloren hat oder
- b. die gemäß dem Studienplan für die jeweilige Modulprüfung notwendigen Studienleistungen nicht nachgewiesen werden können oder
- c. die in § 18 genannte Voraussetzung nicht erfüllt ist.

In Zweifelsfällen entscheidet die jeweilige Prüfungskommission.

**(4)** Die Anmeldung zu einer ersten schriftlichen Modulprüfung gilt zugleich als bedingte Anmeldung für die Wiederholung der Modulprüfung bei nicht bestandener Prüfung.

### **§ 6 Durchführung von Prüfungen und Erfolgskontrollen**

**(1)** Erfolgskontrollen werden studienbegleitend, in der Regel im Verlauf der Vermittlung der Lehrinhalte der einzelnen Module oder zeitnah danach, durchgeführt.

**(2)** Die Art der Erfolgskontrolle (§ 4 Abs. 2, Nr. 1 bis 3) der einzelnen Lehrveranstaltungen wird von der Prüferin der betreffenden Lehrveranstaltung in Bezug auf die Lehrinhalte der Lehrveranstaltung und die Lehrziele des Moduls festgelegt. Die Prüferin sowie die Art der Erfolgskontrollen, ihre Häufigkeit, Reihenfolge und Gewichtung, die Bildung der Lehrveranstaltungsnote und der Modulnote müssen mindestens sechs Wochen vor Semesterbeginn bekannt gegeben werden. Im Einvernehmen von Prüferin und Studentin kann die Art der Erfolgskontrolle auch nachträglich geändert werden. Dabei ist jedoch § 4 Abs. 3 zu berücksichtigen. Für die jeweilige Modulprüfung notwendige Studien- und Prüfungsleistungen sind im Studienplan festgelegt.

- (3) Bei unvertretbar hohem Prüfungsaufwand kann eine schriftlich durchzuführende Prüfung auch mündlich oder eine mündlich durchzuführende Prüfung auch schriftlich abgenommen werden. Diese Änderung muss mindestens sechs Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben werden.
- (4) Macht eine Studentin glaubhaft, dass sie wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage ist, die Erfolgskontrollen ganz oder teilweise in der vorgeschriebenen Form abzulegen, kann die zuständige Prüfungskommission – in dringenden Angelegenheiten, deren Erledigung nicht bis zu einer Sitzung des Ausschusses aufgeschoben werden kann, deren Vorsitzende – gestatten, Erfolgskontrollen in einer anderen Form zu erbringen.
- (5) Mit Zustimmung der Studentin kann die Prüferin die entsprechenden Erfolgskontrollen in einer anderen Sprache als Deutsch abnehmen.
- (6) Schriftliche Prüfungen (§ 4 Abs. 2, Nr. 1) sind in der Regel von einer Prüferin nach § 15 Abs. 2 oder § 15 Abs. 3 zu bewerten. Die Note ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Entspricht das arithmetische Mittel keiner der in § 7 Abs. 2, Satz 2 definierten Notenstufen, so ist auf die nächstliegende Notenstufe zu runden. Bei gleichem Abstand ist auf die nächstbessere Notenstufe zu runden. Das Bewertungsverfahren soll sechs Wochen nicht überschreiten. Schriftliche Einzelprüfungen dauern mindestens 60 und höchstens 300 Minuten.
- (7) Mündliche Prüfungen (§ 4 Abs. 2, Nr. 2) sind von mehreren Prüferinnen (Kollegialprüfung) oder von einer Prüferin in Gegenwart einer Beisitzenden als Gruppen- oder Einzelprüfungen abzunehmen und zu bewerten. Vor der Festsetzung der Note hört die Prüferin die anderen an der Kollegialprüfung mitwirkenden Prüferinnen an. Mündliche Prüfungen dauern in der Regel mindestens 15 Minuten und maximal 60 Minuten pro Studentin.
- (8) Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung in den einzelnen Fächern sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Studentin im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben.
- (9) Bei Prüfungen nach § 4 Abs. 2, Nr. 1 und Nr. 2 kann von der Prüferin ein Bonus von bis zu maximal 0.4 Notenpunkten für vorlesungsbegleitende Übungen oder Projektarbeiten des Pflichtbereichs, die mit der Note 1.0 bewertet werden, vergeben werden. Die Note wird in diesem Falle um den gewährten Bonus verbessert. Entspricht das so entstandene Ergebnis keiner der in § 7 Abs. 2, Satz 2 definierten Notenstufen, so ist auf die nächstliegende Notenstufe zu runden.
- (10) Studentinnen, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, werden entsprechend den räumlichen Verhältnissen als Zuhörerinnen bei mündlichen Prüfungen zugelassen. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse. Aus wichtigen Gründen oder auf Antrag der zu prüfenden Studentin ist die Zulassung zu versagen.
- (11) Für Erfolgskontrollen anderer Art sind angemessene Bearbeitungsfristen einzuräumen und Abgabetermine festzulegen. Dabei ist durch die Art der Aufgabenstellung und durch entsprechende Dokumentation sicherzustellen, dass die erbrachte Studienleistung der Studentin zurechenbar ist. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse einer solchen Erfolgskontrolle sind in einem Protokoll festzuhalten.
- (12) Schriftliche Arbeiten im Rahmen einer Erfolgskontrolle anderer Art haben dabei die folgende Erklärung zu tragen: „Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig angefertigt, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde.“ Trägt die Arbeit diese Erklärung nicht, wird diese Arbeit nicht angenommen. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse einer solchen Erfolgskontrolle sind in einem Protokoll festzuhalten.
- (13) Bei mündlich durchgeführten Erfolgskontrollen anderer Art muss neben der Prüferin eine Beisitzerin anwesend sein, die zusätzlich zur Prüferin die Protokolle zeichnet.

### § 7 Bewertung von Prüfungen und Erfolgskontrollen

- (1) Das Ergebnis einer Erfolgskontrolle wird von den jeweiligen Prüferinnen in Form einer Note festgesetzt.

**(2)** Im Bachelorzeugnis dürfen nur folgende Noten verwendet werden:

1	=	sehr gut (very good)	=	hervorragende Leistung,
2	=	gut (good)	=	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt,
3	=	befriedigend (satisfactory)	=	eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht,
4	=	ausreichend (sufficient)	=	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt,
5	=	nicht ausreichend (failed)	=	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel nicht den Anforderungen genügt.

Für die Bachelorarbeit und die Modulteilprüfungen sind zur differenzierten Bewertung nur folgende Noten zugelassen:

1	:	1.0, 1.3	=	sehr gut
2	:	1.7, 2.0, 2.3	=	gut
3	:	2.7, 3.0, 3.3	=	befriedigend
4	:	3.7, 4.0	=	ausreichend
5	:	4.7, 5.0	=	nicht ausreichend

Diese Noten müssen in den Protokollen und in den Anlagen (Transcript of Records und Diploma Supplement) verwendet werden.

**(3)** Für Erfolgskontrollen anderer Art kann im Studienplan die Benotung mit „bestanden“ (passed) oder „nicht bestanden“ (failed) vorgesehen werden.

**(4)** Bei der Bildung der gewichteten Durchschnitte der Modulteilnoten, Modulnoten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

**(5)** Jedes Modul, jede Lehrveranstaltung und jede Erfolgskontrolle darf in demselben Studiengang bzw. einem darauf aufbauenden konsekutiven Masterstudiengang nur einmal angerechnet werden.

**(6)** Erfolgskontrollen anderer Art dürfen in Modulteilprüfungen oder Modulprüfungen nur eingerechnet werden, wenn die Benotung nicht nach Absatz 3 erfolgt ist. Die zu dokumentierenden Erfolgskontrollen und die daran geknüpften Bedingungen werden im Studienplan festgelegt.

**(7)** Eine Modulteilprüfung ist bestanden, wenn die Note mindestens „ausreichend“ (4.0) ist.

**(8)** Eine Modulprüfung ist dann bestanden, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ (4.0) ist. Die Modulprüfung und die Bildung der Modulnote werden im Studienplan geregelt. Die differenzierten Modulteilnoten (Absatz 2) sind bei der Berechnung der Modulnoten als Ausgangsdaten zu verwenden.

**(9)** Enthält der Studienplan keine Regelung darüber, wann eine Modulprüfung bestanden ist, so ist diese Modulprüfung dann endgültig nicht bestanden, wenn eine dem Modul zugeordnete Modulteilprüfung endgültig nicht bestanden wurde.

**(10)** Die Ergebnisse der Bachelorarbeit, der Modulprüfungen bzw. der Modulteilprüfungen, der Erfolgskontrollen anderer Art sowie die erworbenen Leistungspunkte werden durch das Studienbüro der Universität erfasst.

**(11)** Die Noten der Teilmodule eines Moduls gehen in die Modulnote mit einem Gewicht proportional zu den ausgewiesenen Leistungspunkten der Module ein.

**(12)** Werden in dem Schwerpunkt-Modul mehr als die notwendigen Leistungspunkte erworben, werden bei der Festlegung der Modulnote alle Modulteilnoten gemäß ihrer Leistungspunkte gewichtet. Bei der Bildung der Gesamtnote werden nur die in § 17 vorgesehenen Leistungspunkte gewertet.

**(13)** Die Gesamtnote der Bachelorprüfung, die Modulnoten und die Modulteilnoten lauten:

	bis 1.5	=	sehr gut
von	1.6 bis 2.5	=	gut
von	2.6 bis 3.5	=	befriedigend
von	3.6 bis 4.0	=	ausreichend

**(14)** Zusätzlich zu den Noten nach Absatz 2 werden ECTS-Noten für Modulprüfungen und für die Bachelorprüfung nach folgender Skala vergeben:

ECTS-Note	Definition
A	gehört zu den besten 10 % der Studentinnen, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
B	gehört zu den nächsten 25 % der Studentinnen, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
C	gehört zu den nächsten 30 % der Studentinnen, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
D	gehört zu den nächsten 25 % der Studentinnen, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
E	gehört zu den letzten 10 % der Studentinnen, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
FX	<i>nicht bestanden</i> (failed) - es sind Verbesserungen erforderlich, bevor die Leistungen anerkannt werden,
F	<i>nicht bestanden</i> (failed) - es sind erhebliche Verbesserungen erforderlich.

Die Quote ist als der Prozentsatz der erfolgreichen Studentinnen definiert, die diese Note in der Regel erhalten. Dabei ist von einer mindestens fünfjährigen Datenbasis über mindestens 30 Studentinnen auszugehen. Für die Ermittlung der Notenverteilungen, die für die ECTS-Noten erforderlich sind, ist das Studienbüro der Universität zuständig.

### **§ 8 Erlöschen des Prüfungsanspruchs, Orientierungsprüfungen, Wiederholung von Prüfungen und Erfolgskontrollen**

**(1)** Die Modulteilprüfungen in Höherer Mathematik I, II sowie in Technischer Mechanik I, II sind bis zum Ende des Prüfungszeitraums des zweiten Fachsemesters abzulegen (Orientierungsprüfungen).

Wer die Orientierungsprüfungen einschließlich etwaiger Wiederholungen bis zum Ende des Prüfungszeitraums des dritten Fachsemesters nicht abgelegt hat, verliert den Prüfungsanspruch im Studiengang, es sei denn, dass sie die Fristüberschreitung nicht zu vertreten hat; hierüber entscheidet die jeweilige Prüfungskommission auf Antrag der Studentin. Eine zweite Wiederholung der Orientierungsprüfungen ist in höchstens einer Modulteilprüfung möglich.

**(2)** Studentinnen können eine nicht bestandene schriftliche Prüfung (§ 4 Abs. 2, Nr. 1) einmal wiederholen. Wird eine schriftliche Wiederholungsprüfung mit „nicht ausreichend“ bewertet, so findet eine mündliche Nachprüfung im zeitlichen Zusammenhang mit dem Termin der nicht bestandenen Prüfung statt. In diesem Falle kann die Note dieser Prüfung nicht besser als „ausreichend“ (4.0) sein.

**(3)** Studentinnen können eine nicht bestandene mündliche Prüfung (§ 4 Abs. 2, Nr. 2) einmal wiederholen.

**(4)** Wiederholungsprüfungen nach Absatz 2 und 3 sind grundsätzlich zum nächstmöglichen Prüfungstermin abzulegen, sie müssen jedoch spätestens binnen eines Jahres erfolgen. Bei Versäumnis dieser Wiederholungsfrist erlischt der Prüfungsanspruch, es sei denn, die Studentin hat das Versäumnis nicht zu vertreten.

Die Anmeldung erfolgt bei schriftlichen Prüfungen gemäß § 5 Abs. 3. Die Prüfungen müssen in Inhalt, Umfang und Form (mündlich oder schriftlich) der ersten entsprechen. Ausnahmen kann die zuständige Prüfungskommission auf Antrag zulassen. Fehlversuche an anderen Hochschulen sind anzurechnen.

**(5)** Die Wiederholung einer Erfolgskontrolle anderer Art (§ 4 Abs. 2, Nr. 3) wird im Studienplan geregelt.

**(6)** Eine zweite Wiederholung derselben schriftlichen oder mündlichen Prüfung ist nur in Ausnahmefällen zulässig. Einen Antrag auf Zweitwiederholung hat die Studentin schriftlich bei der jeweiligen Prüfungskommission zu stellen. Über den ersten Antrag einer Studentin auf Zweitwiederholung entscheidet die jeweilige Prüfungskommission, wenn sie den Antrag genehmigt. Wenn die jeweilige Prüfungskommission diesen Antrag ablehnt, entscheidet die Rektorin. Über weitere Anträge auf Zweitwiederholung entscheidet nach Stellungnahme der jeweiligen Prüfungskommission die Rektorin. Absatz 2, Satz 2 und 3 gilt entsprechend.

**(7)** Die Wiederholung einer bestandenen Erfolgskontrolle ist nicht zulässig.

**(8)** Eine Modulprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn mindestens ein Teilmodul des Moduls endgültig nicht bestanden ist.

**(9)** Die Bachelorarbeit kann bei einer Bewertung mit „nicht ausreichend“ einmal wiederholt werden. Eine zweite Wiederholung der Bachelorarbeit ist ausgeschlossen.

**(10)** Ist gemäß § 34 Abs. 2, Satz 3 LHG die Bachelorprüfung bis zum Beginn der Vorlesungszeit des zehnten Fachsemesters einschließlich etwaiger Wiederholungen nicht vollständig abgelegt, so erlischt der Prüfungsanspruch im Studiengang, es sei denn, dass die Studentin die Fristüberschreitung nicht zu vertreten hat. Die Entscheidung darüber trifft die jeweilige Prüfungskommission.

### **§ 9 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß**

**(1)** Die Studentin kann bei schriftlichen Modulteilprüfungen ohne Angabe von Gründen bis zur Ausgabe der Prüfungsaufgaben zurücktreten. Bei mündlichen Modulteilprüfungen muss der Rücktritt spätestens drei Werktage vor dem betreffenden Prüfungstermin erklärt werden. Die Abmeldung kann schriftlich bei der Prüferin oder per Online-Abmeldung beim Studienbüro erfolgen. Eine durch Widerruf abgemeldete Prüfung gilt als nicht angemeldet.

**(2)** Eine Modulteilprüfung gilt als mit „nicht ausreichend“ bewertet, wenn die Studentin einen Prüfungstermin ohne triftigen Grund versäumt oder wenn sie nach Beginn der Prüfung ohne triftigen Grund von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn die Bachelorarbeit nicht innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit erbracht wird, es sei denn, die Studentin hat die Fristüberschreitung nicht zu vertreten.

**(3)** Der für den Rücktritt nach Beginn der Prüfung oder das Versäumnis geltend gemachte Grund muss der jeweiligen Prüfungskommission unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Studentin oder eines von ihr allein zu versorgenden Kindes oder pflegebedürftigen Angehörigen kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes und in Zweifelsfällen ein amtsärztliches Attest verlangt werden. Die Anerkennung des Rücktritts ist ausgeschlossen, wenn bis zum Eintritt des Hinderungsgrundes bereits Prüfungsleistungen erbracht worden sind und nach deren Ergebnis die Prüfung nicht bestanden werden kann. Wird der Grund anerkannt, wird ein neuer Termin anberaumt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind in diesem Fall anzurechnen.

**(4)** Versucht die Studentin das Ergebnis ihrer Modulteilprüfung durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die betreffende Modulteilprüfung als mit „nicht ausreichend“ (5.0) bewertet. Bei Modulprüfungen, die aus mehreren Modulteilprüfungen bestehen, werden die Prüfungsleistungen dieses Moduls, die bis zu einem anerkannten Rücktritt

bzw. einem anerkannten Versäumnis einer Prüfungsleistung dieses Moduls erbracht worden sind, angerechnet.

(5) Eine Studentin, die den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der jeweiligen Prüferin oder der Aufsicht führenden Person von der Fortsetzung der Modulteilprüfung ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5.0) bewertet. In schwerwiegenden Fällen kann die jeweilige Prüfungskommission die Studentin von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen ausschließen.

(6) Die Studentin kann innerhalb einer Frist von einem Monat verlangen, dass Entscheidungen gemäß Absatz 4 und 5 von der jeweiligen Prüfungskommission überprüft werden. Belastende Entscheidungen der jeweiligen Prüfungskommission sind unverzüglich schriftlich mitzuteilen. Sie sind zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Vor einer Entscheidung ist Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(7) Näheres regelt die Allgemeine Satzung der Universität Karlsruhe (TH) zur Redlichkeit bei Prüfungen und Praktika.

### § 10 Mutterschutz, Elternzeit

(1) Auf Antrag sind die Mutterschutzfristen, wie sie im jeweils gültigen Gesetz zum Schutz der erwerbstätigen Mutter (MuSchG) festgelegt sind, entsprechend zu berücksichtigen. Dem Antrag sind die erforderlichen Nachweise beizufügen. Die Mutterschutzfristen unterbrechen jede Frist nach dieser Prüfungsordnung. Die Dauer des Mutterschutzes wird nicht in die Frist eingerechnet.

(2) Gleichfalls sind die Fristen der Elternzeit nach Maßgabe des jeweiligen gültigen Gesetzes (BErzGG) auf Antrag zu berücksichtigen. Die Studentin muss bis spätestens vier Wochen vor dem Zeitpunkt, von dem an sie die Elternzeit antreten will, der jeweiligen Prüfungskommission unter Beifügung der erforderlichen Nachweise schriftlich mitteilen, in welchem Zeitraum sie die Elternzeit in Anspruch nehmen will. Die jeweilige Prüfungskommission hat zu prüfen, ob die gesetzlichen Voraussetzungen vorliegen, die bei einer Arbeitnehmerin den Anspruch auf Elternzeit auslösen würden, und teilt der Studentin das Ergebnis sowie die neu festgesetzten Prüfungszeiten unverzüglich mit. Die Bearbeitungszeit einer Bachelorarbeit kann nicht durch eine Elternzeit unterbrochen werden. Die gestellte Arbeit gilt in diesem Fall als nicht vergeben. Nach Ablauf der Elternzeit erhält die Studentin ein neues Thema.

### § 11 Bachelorarbeit

(1) Voraussetzung für die Zulassung zur Bachelorarbeit ist, dass die Studentin sich in der Regel im 3. Studienjahr befindet, höchstens eine der Modulteilprüfungen der ersten beiden Studienjahre laut § 17 Abs. 3 noch nicht bestanden hat und das Berufspraktikum gemäß § 12 anerkannt wurde. Auf Antrag der Studentin sorgt ausnahmsweise die Vorsitzende der jeweiligen Prüfungskommission dafür, dass die Studentin innerhalb von vier Wochen nach Antragstellung von einer Betreuerin ein Thema für die Bachelorarbeit erhält. Die Ausgabe des Themas erfolgt in diesem Fall über die Vorsitzende der jeweiligen Prüfungskommission.

(2) Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Bachelorarbeit sind von der Betreuerin so zu begrenzen, dass sie mit dem in Absatz 3 festgelegten Arbeitsaufwand bearbeitet werden kann.

(3) Der Bachelorarbeit werden 12 Leistungspunkte zugeordnet. Die empfohlene Bearbeitungsdauer beträgt drei Monate. Die maximale Bearbeitungsdauer beträgt einschließlich einer Verlängerung vier Monate. Im Anschluss an die Bachelorarbeit, spätestens vier Wochen nach Abgabe, findet am Institut der Prüferin ein Kolloquium von etwa 30 Minuten Dauer über das Thema der Bachelorarbeit und deren Ergebnisse statt. Die Bachelorarbeit kann im Einvernehmen mit der Prüferin auch auf Englisch oder Französisch geschrieben werden. Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Studentin in der Lage ist, ein Problem aus dem Maschinenbau selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

(4) Die Bachelorarbeit kann von jeder Prüferin nach § 15 Abs. 2 vergeben und betreut werden. Soll die Bachelorarbeit außerhalb der Fakultät für Maschinenbau angefertigt werden, so bedarf

dies der Genehmigung der jeweiligen Prüfungskommission. Der Studentin ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen. Die Bachelorarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der einzelnen Studentin aufgrund objektiver Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar ist und die Anforderung nach Absatz 3 erfüllt.

**(5)** Bei der Abgabe der Bachelorarbeit hat die Studentin schriftlich zu versichern, dass sie die Arbeit selbstständig verfasst hat und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung der Universität Karlsruhe (TH) zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet hat. Wenn diese Erklärung nicht enthalten ist, wird die Arbeit nicht angenommen. Bei Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Bachelorarbeit mit „nicht ausreichend“ (5.0) bewertet.

**(6)** Der Zeitpunkt der Ausgabe des Themas der Bachelorarbeit und der Zeitpunkt der Abgabe der Bachelorarbeit sind aktenkundig zu machen. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Ein neues Thema ist binnen vier Wochen zu stellen und auszugeben. Auf begründeten Antrag der Studentin kann die jeweilige Prüfungskommission die in Absatz 3 festgelegte Bearbeitungszeit um höchstens einen Monat verlängern. Wird die Bachelorarbeit nicht fristgerecht abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ bewertet, es sei denn, dass die Studentin dieses Versäumnis nicht zu vertreten hat. § 8 gilt entsprechend.

**(7)** Die Bachelorarbeit wird von einer Betreuerin sowie in der Regel von einer weiteren Prüferin bewertet. Eine der beiden muss Juniorprofessorin oder Professorin der Fakultät für Maschinenbau sein. Bei nicht übereinstimmender Beurteilung der beiden Prüferinnen setzt die jeweilige Prüfungskommission im Rahmen der Bewertung der beiden Prüferinnen die Note der Bachelorarbeit fest. Der Bewertungszeitraum soll sechs Wochen nicht überschreiten.

## **§ 12 Berufspraktikum**

**(1)** Während des Bachelorstudiums ist ein mindestens zwölfwöchiges Berufspraktikum abzuleisten. Davon entfallen sechs Wochen auf das Grundpraktikum und die restlichen sechs Wochen auf das Fachpraktikum, welches geeignet ist, der Studentin eine Anschauung von berufspraktischer Tätigkeit im Maschinenbau zu vermitteln. Dem Fachpraktikum sind 8 Leistungspunkte zugeordnet.

**(2)** Die Studentin setzt sich in eigener Verantwortung mit geeigneten privaten bzw. öffentlichen Einrichtungen in Verbindung, an denen das Praktikum abgeleistet werden kann. Die Studentin wird dabei von einer Prüferin nach § 15 Abs. 2 und einer Firmenbetreuerin betreut.

**(3)** Das sechswöchige Grundpraktikum soll vor Studienbeginn abgeleistet werden. Es ist möglich, auch Teile des Fachpraktikums schon vor Studienaufnahme abzuleisten.

**(4)** Bei der Anmeldung zum zweiten Abschnitt der Bachelorprüfung muss das komplette Berufspraktikum anerkannt sein.

**(5)** Weitere Regelungen zu Inhalt, Durchführung und Anerkennung des Berufspraktikums finden sich im Studienplan. Das Berufspraktikum geht nicht in die Gesamtnote ein.

## **§ 13 Zusatzmodule, Zusatzleistungen**

**(1)** Die Studentin kann sich weiteren Prüfungen in Modulen im Umfang von höchstens 20 Leistungspunkten unterziehen. § 3 und § 4 der Studien- und Prüfungsordnung bleiben davon unberührt.

**(2)** Das Ergebnis maximal zweier Module, die jeweils mindestens 3 Leistungspunkte umfassen müssen, wird auf Antrag der Studentin in das Bachelorzeugnis als Zusatzmodul aufgenommen und als Zusatzmodul gekennzeichnet. Zusatzmodule werden bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen. Alle Zusatzleistungen werden im Transcript of Records automatisch aufgenommen und als Zusatzleistungen gekennzeichnet. Zusatzleistungen werden mit den gemäß

§ 7 vorgesehenen Noten gelistet. Diese Zusatzleistungen gehen nicht in die Festsetzung der Gesamt- und Modulnoten ein.

(3) Die Studentin hat bereits bei der Anmeldung zu einer Prüfung in einem Modul dieses als Zusatzleistung zu deklarieren.

#### **§ 14 Prüfungskommission**

(1) Für den Bachelorstudiengang Maschinenbau werden Prüfungskommissionen gebildet. Sie bestehen jeweils aus vier stimmberechtigten Mitgliedern: zwei Professorinnen, Juniorprofessorinnen, Hochschul- oder Privatdozentinnen, zwei Vertreterinnen der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen nach §11 Abs. 1, Satz 2, Nr. 2 LHG und einer Vertreterin der Studentinnen mit beratender Stimme. Die Amtszeit der nichtstudentischen Mitglieder beträgt zwei Jahre, die des studentischen Mitglieds ein Jahr.

(2) Die Vorsitzende, ihre Stellvertreterin, die weiteren Mitglieder der jeweiligen Prüfungskommission sowie deren Stellvertreterinnen werden vom Fakultätsrat bestellt, die Mitglieder der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen nach §11 Abs. 1, Satz 2, Nr. 2 LHG und die Vertreterin der Studentinnen auf Vorschlag der Mitglieder der jeweiligen Gruppe; Wiederbestellung ist möglich. Die Vorsitzende und deren Stellvertreterin müssen Professorin oder Juniorprofessorin sein. Die Vorsitzende der Prüfungskommission nimmt die laufenden Geschäfte wahr und wird durch die Prüfungssekretariate unterstützt.

(3) Die jeweilige Prüfungskommission ist zuständig für die Auslegung und Umsetzung der Prüfungsordnung sowie die Durchführung der ihr durch diese Studien- und Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben. Sie achtet auf die Einhaltung der Bestimmungen dieser Studien- und Prüfungsordnung und fällt die Entscheidung in Prüfungsangelegenheiten. Sie entscheidet über die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Modulprüfungen und übernimmt die Gleichwertigkeitsfeststellung. Sie berichtet der jeweiligen Fakultät regelmäßig über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten, einschließlich der Bearbeitungszeiten für die Bachelorarbeiten und die Verteilung der Modul- und Gesamtnoten. Sie ist zuständig für Anregungen zur Reform der Studien- und Prüfungsordnung und zu Modulbeschreibungen.

(4) Die Prüfungskommission kann die Erledigung ihrer Aufgaben für alle Regelfälle auf die Vorsitzende der Prüfungskommission übertragen.

(5) Die Mitglieder der Prüfungskommission haben das Recht, der Abnahme von Prüfungen beizuwohnen. Die Mitglieder der Prüfungskommission, die Prüferinnen und die Beisitzenden unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

(6) In Angelegenheiten der Prüfungskommission, die eine an einer anderen Fakultät zu absolvierende Prüfungsleistung betreffen, ist auf Antrag eines Mitgliedes der Prüfungskommission eine fachlich zuständige und von der betroffenen Fakultät zu nennende Professorin, Juniorprofessorin, Hochschul- oder Privatdozentin hinzuziehen. Sie hat in diesem Punkt Stimmrecht.

(7) Belastende Entscheidungen der Prüfungskommission sind schriftlich mitzuteilen. Sie sind zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Widersprüche gegen Entscheidungen der Prüfungskommission sind innerhalb eines Monats nach Zugang der Entscheidung schriftlich oder zur Niederschrift an die Prüfungskommission zu richten. Hilft die Prüfungskommission dem Widerspruch nicht ab, ist er zur Entscheidung dem für die Lehre zuständigen Mitglied des Rektorats vorzulegen.

#### **§ 15 Prüferinnen und Beisitzende**

(1) Die jeweils zuständige Prüfungskommission bestellt die Prüferinnen und die Beisitzenden. Sie kann die Bestellung der Vorsitzenden übertragen.

(2) Prüferinnen sind Hochschullehrerinnen und habilitierte Mitglieder sowie wissenschaftliche Mitarbeiterinnen der jeweiligen Fakultät, denen die Prüfungsbefugnis übertragen wurde. Bestellt

werden darf nur, wer mindestens die dem jeweiligen Prüfungsgegenstand entsprechende fachwissenschaftliche Qualifikation erworben hat. Bei der Bewertung der Bachelorarbeit muss eine Prüferin Hochschullehrerin sein.

**(3)** Soweit Lehrveranstaltungen von anderen als den unter Absatz 2 genannten Personen durchgeführt werden, sollen diese zur Prüferin bestellt werden, wenn die Fakultät ihr eine diesbezügliche Prüfungsbefugnis erteilt hat.

**(4)** Zur Beisitzenden darf nur bestellt werden, wer einen Diplom- oder Masterabschluss in einem Studiengang der Fakultät für Maschinenbau oder einen gleichwertigen akademischen Abschluss erworben hat.

### **§ 16 Anrechnung von Studienzeiten, Anerkennung von Studienleistungen und Modulprüfungen**

**(1)** Studienzeiten und gleichwertige Studienleistungen, Modulteilprüfungen und Modulprüfungen, die in gleichen oder anderen Studiengängen auch an anderen Hochschulen erbracht wurden, werden von Amts wegen angerechnet. Gleichwertigkeit ist festzustellen, wenn Leistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen des Bachelorstudienganges der Universität Karlsruhe (TH) im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung vorzunehmen. Bezüglich des Umfangs einer zur Anerkennung vorgelegten Studienleistung und Modulprüfung werden die Grundsätze des ECTS herangezogen; die inhaltliche Gleichwertigkeitsprüfung orientiert sich an den Qualifikationszielen des Moduls.

**(2)** Werden Leistungen angerechnet, können die Noten – soweit die Notensysteme vergleichbar sind – übernommen werden und in die Berechnung der Modulnoten und der Gesamtnote einbezogen werden. Die Anerkennung wird im Zeugnis gekennzeichnet. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird nur der Vermerk „anerkannt“ aufgenommen. Die Studentin hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.

**(3)** Bei der Anrechnung von Studienzeiten und der Anerkennung von Studienleistungen, Modulteilprüfungen und Modulprüfungen, die außerhalb der Bundesrepublik erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaften zu beachten.

**(4)** Absatz 1 gilt auch für Studienzeiten, Studienleistungen, Modulteilprüfungen und Modulprüfungen, die in staatlich anerkannten Fernstudien- und an anderen Bildungseinrichtungen, insbesondere an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien erworben wurden.

**(5)** Die Anerkennung von Teilen der Bachelorprüfung kann versagt werden, wenn in einem Studiengang mehr als die Hälfte aller Erfolgskontrollen und/oder in einem Studiengang mehr als die Hälfte der erforderlichen Leistungspunkte und/oder die Bachelorarbeit anerkannt werden soll/en. Dies gilt sowohl bei einem Studiengangwechsel als auch bei einem Studienortwechsel.

**(6)** Zuständig für die Anrechnungen ist die jeweilige Prüfungskommission. Vor Feststellungen über die Gleichwertigkeit können die zuständigen Fachvertreterinnen gehört werden. Die jeweilige Prüfungskommission entscheidet in Abhängigkeit von Art und Umfang der anzurechnenden Studien- und Prüfungsleistungen über die Einstufung in ein höheres Fachsemester.

## **II. Bachelorprüfung**

### **§ 17 Umfang und Art der Bachelorprüfung**

**(1)** Die Bachelorprüfung besteht aus den Modulprüfungen nach Absatz 2 und 3 sowie dem zweiten Abschnitt, der Bachelorarbeit (§ 11).

(2) In den ersten beiden Studienjahren sind Modulprüfungen oder Modulteilprüfungen durch den Nachweis von Leistungspunkten in folgenden Modulen abzulegen:

1. Höhere Mathematik: im Umfang von 21 Leistungspunkten,
2. Naturwissenschaftliche Grundlagen: im Umfang von 7 Leistungspunkten,
3. Technische Mechanik: im Umfang von 21 Leistungspunkten,
4. Werkstoffkunde: im Umfang von 15 Leistungspunkten,
5. Maschinenkonstruktionslehre: im Umfang von 18 Leistungspunkten,
6. Technische Thermodynamik: im Umfang von 13 Leistungspunkten,
7. Betriebliche Produktionswirtschaft: im Umfang von 5 Leistungspunkten,
8. Elektrotechnik: im Umfang von 8 Leistungspunkten,
9. Informatik: im Umfang von 8 Leistungspunkten.

Neben den Fachwissenschaftlichen Modulen ist ein Modul zu den Schlüsselqualifikationen im Umfang von 6 Leistungspunkten gemäß Studienplan zu belegen.

(3) Im dritten Studienjahr sind Modulteilprüfungen aus folgenden Modulen abzulegen:

1. Mess- und Regelungstechnik: im Umfang von 7 Leistungspunkten,
2. Strömungslehre: im Umfang von 7 Leistungspunkten,
3. Maschinen und Prozesse: im Umfang von 7 Leistungspunkten,
4. Wahlpflichtfach: im Umfang von 5 Leistungspunkten,
5. Schwerpunkt mit Kern- und Ergänzungsmodul: im Umfang von 12 Leistungspunkten.

(4) Die den Modulen zugeordneten, zum Teil wählbaren Lehrveranstaltungen und Leistungspunkte, die Erfolgskontrollen und Studienleistungen sowie die für den Schwerpunkt zur Auswahl stehenden Module sind im Studienplan festgelegt. Zu den entsprechenden Modulteilprüfungen kann nur zugelassen werden, wer die Anforderungen nach § 5 erfüllt.

(5) Im dritten Studienjahr ist als eine weitere Prüfungsleistung eine Bachelorarbeit gemäß § 11 anzufertigen.

### **§ 18 Leistungsnachweise für die Bachelorprüfung**

Voraussetzung für die Anmeldung zur letzten Modulprüfung der Bachelorprüfung ist die Bescheinigung über das erfolgreich abgeleistete Berufspraktikum nach § 12. In Ausnahmefällen, die die Studentin nicht zu vertreten hat, kann die jeweilige Prüfungskommission die nachträgliche Vorlage dieses Leistungsnachweises genehmigen.

### **§ 19 Bestehen der Bachelorprüfung, Bildung der Gesamtnote**

(1) Die Bachelorprüfung ist bestanden, wenn alle in § 17 genannten Prüfungsleistungen mindestens mit „ausreichend“ bewertet und das Berufspraktikum nach § 12 anerkannt wurde.

(2) Die Gesamtnote der Bachelorprüfung errechnet sich aus den Modulnoten als ein mit Leistungspunkten gewichteter Notendurchschnitt.

(3) Hat die Studentin die Bachelorarbeit mit der Note 1.0 und die Bachelorprüfung mit einem Durchschnitt von 1.2 oder besser abgeschlossen, so wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ (with distinction) verliehen.

### **§ 20 Bachelorzeugnis, Bachelorurkunde, Transcript of Records und Diploma Supplement**

(1) Über die Bachelorprüfung wird nach Bewertung der letzten Prüfungsleistung eine Bachelorurkunde und ein Zeugnis erstellt. Die Ausfertigung von Bachelorurkunde und Zeugnis soll nicht

später als sechs Wochen nach der Bewertung der letzten Prüfungsleistung erfolgen. Bachelorurkunde und Bachelorzeugnis werden in deutscher und englischer Sprache ausgestellt. Bachelorurkunde und Zeugnis tragen das Datum der erfolgreichen Erbringung der letzten Prüfungsleistung. Sie werden der Studentin gleichzeitig ausgehändigt. In der Bachelorurkunde wird die Verleihung des akademischen Bachelorgrades beurkundet. Die Bachelorurkunde wird von der Rektorin und der Dekanin unterzeichnet und mit dem Siegel der Universität versehen.

**(2)** Das Zeugnis enthält die in den zugeordneten Modulprüfungen erzielten Noten (bei Wahlpflichtfach und Schwerpunkt mit Bezeichnung der gewählten Fächer), Note und Thema der Bachelorarbeit, die jeweils zugeordneten Leistungspunkte und ECTS-Noten und die Gesamtnote und die ihr entsprechende ECTS-Note. Das Zeugnis ist von den Dekaninnen der beteiligten Fakultäten und von der Vorsitzenden der jeweiligen Prüfungskommission zu unterzeichnen.

**(3)** Weiterhin erhält die Studentin als Anhang ein Diploma Supplement in deutscher und englischer Sprache, das den Vorgaben des jeweils gültigen ECTS User's Guide entspricht. Das Diploma Supplement enthält eine Abschrift der Studiendaten der Studentin (Transcript of Records).

**(4)** Die Abschrift der Studiendaten (Transcript of Records) enthält in strukturierter Form alle erbrachten Prüfungsleistungen. Dies beinhaltet alle Module mit den Modulnoten und ihre entsprechende ECTS-Note samt den zugeordneten Leistungspunkten sowie die den Modulen zugeordneten Lehrveranstaltungen samt Noten und zugeordneten Leistungspunkten. Aus der Abschrift der Studiendaten soll die Zugehörigkeit von Lehrveranstaltungen zu den einzelnen Modulen deutlich erkennbar sein. Angerechnete Studienleistungen sind im Transcript of Records aufzunehmen.

**(5)** Die Bachelorurkunde, das Bachelorzeugnis und das Diploma Supplement einschließlich des Transcript of Records werden vom Studienbüro der Universität ausgestellt.

### III. Schlussbestimmungen

#### § 21 Bescheid über Nicht-Bestehen, Bescheinigung von Prüfungsleistungen

**(1)** Der Bescheid über die endgültig nicht bestandene Bachelorprüfung wird der Studentin in schriftlicher Form erteilt. Der Bescheid ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

**(2)** Hat die Studentin die Bachelorprüfung endgültig nicht bestanden, wird ihr auf Antrag und gegen Vorlage der Exmatrikulationsbescheinigung eine schriftliche Bescheinigung ausgestellt, welche die erbrachten Prüfungsleistungen und deren Noten sowie die zur Prüfung noch fehlenden Prüfungsleistungen enthält und erkennen lässt, dass die Prüfung insgesamt nicht bestanden ist. Dasselbe gilt, wenn der Prüfungsanspruch erloschen ist.

#### § 22 Aberkennung des Bachelorgrades

**(1)** Hat die Studentin bei einer Prüfungsleistung getäuscht und wird diese Tatsache nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so können die Noten der Modulprüfungen, bei denen getäuscht wurde, berichtigt werden. Gegebenenfalls kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ (5.0) und die Bachelorprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.

**(2)** Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Studentin darüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Studentin die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ (5.0) und die Bachelorprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.

**(3)** Vor einer Entscheidung der jeweiligen Prüfungskommission ist Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

- (4) Das unrichtige Zeugnis ist zu entziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Zeugnis ist auch die Bachelorurkunde einzuziehen, wenn die Bachelorprüfung aufgrund einer Täuschung für „nicht bestanden“ erklärt wurde.
- (5) Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2, Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Zeugnisses ausgeschlossen.
- (6) Die Aberkennung des akademischen Grades richtet sich nach den gesetzlichen Vorschriften.

### § 23 Einsicht in die Prüfungsakten

- (1) Nach Abschluss der Bachelorprüfung wird der Studentin auf Antrag innerhalb eines Jahres Einsicht in ihre Bachelorarbeit, die darauf bezogenen Gutachten und in die Prüfungsprotokolle gewährt.
- (2) Für die Einsichtnahme in die schriftlichen Modulprüfungen bzw. Prüfungsprotokolle gilt eine Frist von einem Monat nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.
- (3) Die Prüferin bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.
- (4) Prüfungsunterlagen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren.

### § 24 In-Kraft-Treten

- (1) Diese Studien- und Prüfungsordnung tritt am 1. Oktober 2008 in Kraft.
- (2) Gleichzeitig tritt die Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Diplomstudiengang Maschinenbau vom 27. Juli 2000 und die Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Bachelorstudiengang Maschinenbau vom 08. Februar 2000 außer Kraft.
- (3) Auf Antrag können Studentinnen, die auf Grundlage der Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Diplomstudiengang Maschinenbau vom 27. Juli 2000 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe (TH) Nr.18 vom 15. August 2000, S. 107 ff.) ihr Studium an der Universität Karlsruhe (TH) aufgenommen haben, ihr Studium auf Grundlage der vorliegenden Prüfungsordnung fortsetzen.
- (4) Auf Antrag können Studentinnen, die auf Grundlage der Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Bachelorstudiengang Maschinenbau vom 08. Februar 2000 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe (TH) Nr.18 vom 15. August 2000, S. 94 ff.) ihr Studium an der Universität Karlsruhe (TH) aufgenommen haben, ihr Studium auf Grundlage der vorliegenden Prüfungsordnung fortsetzen.
- (5) Studentinnen die auf Grundlage der Prüfungsordnung für den Diplomstudiengang Maschinenbau vom 27. Juli 2000 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe (TH) Nr. 18 vom 15. August 2000, S. 107 ff.) ihr Studium an der Universität Karlsruhe (TH) aufgenommen haben, können einen Antrag auf Zulassung zur Prüfung letztmalig am 30. September 2015 stellen.
- (6) Studentinnen, die auf Grundlage der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Maschinenbau vom 08. Februar 2000 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe (TH) Nr. 18 vom 15. August 2000, S. 94 ff.) ihr Studium an der Universität Karlsruhe (TH) aufgenommen haben, können einen Antrag auf Zulassung zur Prüfung letztmalig am 30. September 2015 stellen.

Karlsruhe, den 28. Februar 2008

*Professor Dr. sc. tech. Horst Hippler*  
(Rektor)

# Amtliche Bekanntmachung

---

2010

Ausgegeben Karlsruhe, den 12. Mai 2010

Nr. 24

## Inhalt

Seite

<b>Satzung zur Änderung der Satzung für das hochschuleigene Auswahlverfahren im Bachelorstudiengang Maschinenbau am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)</b>	<b>164</b>
---	------------

## **Satzung zur Änderung der Satzung für das hochschuleigene Auswahlverfahren im Bachelorstudiengang Maschinenbau am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)**

**vom 12. Mai 2010**

Aufgrund von § 10 Abs. 2, Ziff. 6 und § 20 des Gesetzes über das Karlsruher Institut für Technologie (KIT-Gesetz – KITG) in der Fassung vom 14. Juli 2009 (GBl. S. 317 ff) in Verbindung mit § 63 Abs. 2, Satz 1 des Gesetzes über die Hochschulen in Baden-Württemberg (Landeshochschulgesetz – LHG) in der Fassung vom 1. Januar 2005 (GBl. S.1 ff), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Zweiten Gesetzes zur Umsetzung der Föderalismusreform im Hochschulbereich vom 3. Dezember 2008 (GBl. S. 435 ff), § 6 Abs. 1 und 2 Hochschulzulassungsgesetz (HZG) in der Fassung vom 15. September 2005 (GBl. S. 629 ff), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes zur Umsetzung der Föderalismusreform im Hochschulbereich vom 20. November 2007 (GBl. S. 511 ff) in Verbindung mit § 10 Abs. 5 der Hochschulvergabeverordnung (HVVO) vom 13. Januar 2003 (GBl. S. 63 ff), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes zur Umsetzung der Föderalismusreform im Hochschulbereich vom 20. November 2007 (GBl. S. 517 ff) hat der Senat des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) am 15. März 2010 die nachstehende Satzung zur Änderung der Satzung für das hochschuleigene Auswahlverfahren im Bachelorstudiengang Maschinenbau am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) vom 28. Mai 2008 (Amtliche Bekanntmachung Nr. 21, S. 80 ff) beschlossen.

### **Artikel 1**

1. § 4 Abs. 2 wird wie folgt neu gefasst:

„(2) Dem Antrag sind folgende Unterlagen beizufügen:

1. eine amtlich beglaubigte Kopie oder Abschrift des Zeugnisses der Allgemeinen Hochschulzugangsberechtigung, einer einschlägigen fachgebundenen Hochschulzugangsberechtigung bzw. einer ausländischen Hochschulzugangsberechtigung, die von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkannt worden ist,
2. Kopien oder Abschriften anderer Dokumente, die den bisherigen Werdegang belegen, insbesondere Nachweise über eine gegebenenfalls vorhandene Berufsausbildung oder ausgeübte Berufstätigkeit,
3. Kopien oder Abschriften von Nachweisen über außerschulische Leistungen im Sinne des § 8 Abs. 3,
4. eine schriftliche Erklärung des Bewerbers, dass der Prüfungsanspruch noch nicht durch das endgültige Nichtbestehen einer Fachprüfung im Bachelor- oder Diplomstudiengang Maschinenbau oder einem verwandten Studiengang verloren wurde,
5. eine schriftliche Erklärung des Bewerbers über eine eventuelle frühere Teilnahme an einem Auswahlverfahren des KIT,
6. eine ausgedruckte Kontrollansicht der Online-Bewerbung für den Bachelorstudiengang Maschinenbau.

Falls die vorgelegten Unterlagen und Zeugnisse nicht in deutscher, englischer oder französischer Sprache abgefasst sind, ist eine amtlich beglaubigte Übersetzung in deutscher Sprache erforderlich. Das KIT kann verlangen, dass diese der Zulassungsentscheidung zugrunde liegenden Dokumente bei der Einschreibung im Original vorzulegen sind.

Ausländische Noten sind nach den Richtlinien der Kultusministerkonferenz in deutsche Noten umzurechnen. Ist Deutsch nicht Landessprache, tritt anstelle des im Fach Deutsch erzielten

Ergebnisses das in der Landessprache erzielte Ergebnis; in diesem Fall kann Deutsch als Fremdsprache gewertet werden.“

2. § 9 Abs. 1, Satz 3 wird wie folgt neu gefasst:

„Auf Grundlage der so ermittelten Gesamtpunktzahl wird unter allen Teilnehmern eine Rangliste erstellt.“

## **Artikel 2**

Diese Satzung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen des KIT in Kraft. Sie gilt erstmals für das Bewerbungsverfahren für das Wintersemester 2010/2011.

Karlsruhe, den 12. Mai 2010

*Professor Dr. sc. tech. Horst Hippler  
(Präsident)*

*Professor Dr. Eberhard Umbach  
(Präsident)*



Universität des Landes Baden-Württemberg und  
nationales Forschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft

# Amtliche Bekanntmachung

---

2013

Ausgegeben Karlsruhe, den 12. August 2013

Nr. 28

## Inhalt

Seite

<b>Satzung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) über die Änderung der Prüfungsordnungen für die am MINT-Kolleg Baden-Württemberg beteiligten Bachelorstudiengänge</b>	<b>148</b>
---	------------

## **Satzung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) über die Änderung der Prüfungsordnungen für die am MINT-Kolleg Baden-Württemberg beteiligten Bachelorstudiengänge**

**vom 12. August 2013**

Aufgrund von § 10 Abs. 2 Ziff. 5 und § 20 des Gesetzes über das Karlsruher Institut für Technologie (KIT-Gesetz - KITG) in der Fassung vom 14. Juli 2009 (GBl. S. 317 f.), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes zur Einführung einer Verfassten Studierendenschaft und zur Stärkung der akademischen Weiterbildung (Verfasste-Studierendenschafts-Gesetz – VerfStudG) in der Fassung vom 10. Juli 2012 (GBl. S. 457, 464), und von § 8 Abs. 5 und § 34 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen in Baden-Württemberg (Landeshochschulgesetz - LHG) in der Fassung vom 1. Januar 2005 (GBl. S. 1 f.), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zur Einführung einer Verfassten Studierendenschaft und zur Stärkung der akademischen Weiterbildung (Verfasste-Studierendenschafts-Gesetz – VerfStudG) in der Fassung vom 10. Juli 2012 (GBl. S. 457 ff.), hat der Senat des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) am 15. Juli 2013 die nachstehende Satzung beschlossen.

Der Präsident hat seine Zustimmung gemäß § 20 Abs. 2 KITG iVm. § 34 Abs. 1 Satz 3 LHG am 12. August 2013 erteilt.

### **Inhaltsverzeichnis**

**Artikel 1:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Angewandte Geowissenschaften

**Artikel 2:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen

**Artikel 3:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Biologie

**Artikel 4:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Bioingenieurwesen

**Artikel 5:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Chemie

**Artikel 6:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Artikel 7:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Chemische Biologie

**Artikel 8:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

**Artikel 9:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformatik

**Artikel 10:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Geoökologie

**Artikel 11:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Geophysik

**Artikel 12:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Informatik

**Artikel 13:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Informationswirtschaft

**Artikel 14:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Lebensmittelchemie

**Artikel 15:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Maschinenbau

**Artikel 16:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Mathematik

**Artikel 17:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

**Artikel 18:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Mechatronik und Informationstechnik

**Artikel 19:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Meteorologie

**Artikel 20:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Physik

**Artikel 21:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Technische Volkswirtschaftslehre

**Artikel 22:** Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen

**Artikel 23:** In-Kraft-Treten

### **Artikel 1: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Angewandte Geowissenschaften**

Die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Angewandte Geowissenschaften vom 27. August 2010 (Amtliche Bekanntmachung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) Nr. 48 vom 27. August 2010), zuletzt geändert durch Satzung vom 24. August 2011 (Amtliche Bekanntmachung Nr. 46 vom 24. August 2011), wird wie folgt geändert:

1. In § 3 wird folgender Absatz 1 neu eingefügt:

„(1) Der Studiengang nimmt teil am Programm „Studienmodelle individueller Geschwindigkeit“. Die Studierenden haben im Rahmen der dortigen Kapazitäten und Regelungen bis einschließlich drittem Fachsemester Zugang zu den Veranstaltungen des MINT-Kollegs Baden-Württemberg (im Folgenden MINT-Kolleg).“

Die bisherigen Absätze 1 bis 6 werden zu Absätzen 2 bis 7.

2. § 3 Abs. 2 (neu) wird wie folgt gefasst:

„(2) Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester. Sie umfasst neben den Lehrveranstaltungen ein Berufspraktikum, Prüfungen und die Bachelorarbeit.“

Bei einer qualifizierten Teilnahme am MINT-Kolleg bleiben bei der Anrechnung auf die Regelstudienzeit bis zu zwei Semester unberücksichtigt. Die konkrete Anzahl der Semester richtet sich nach § 8 Abs. 1 Satz 4 bis 6.

Eine qualifizierte Teilnahme liegt vor, wenn die Studierende Veranstaltungen des MINT-Kollegs für die Dauer von mindestens einem Semester im Umfang von mindestens zwei Fachkursen (Gesamtworkload 10 Semesterwochenstunden) belegt hat. Das MINT-Kolleg stellt hierüber eine Bescheinigung aus.“

3. § 8 Abs. 1 wird wie folgt geändert:

„(1) Die Modulteilprüfung Allgemeine Chemie im Modul Anorganische und Analytische Chemie oder die Modulprüfung Mathematik ist bis zum Ende des Prüfungszeitraums des zweiten Fachsemesters abzulegen (Orientierungsprüfung).

Wer die Orientierungsprüfung einschließlich etwaiger Wiederholungen bis zum Ende des Prüfungszeitraums des dritten Fachsemesters nicht erfolgreich abgelegt hat, verliert den Prüfungsanspruch im Studiengang, es sei denn, dass sie die Fristüberschreitung nicht zu vertreten hat; hierüber entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der Studentin. Eine zweite Wiederholung der Orientierungsprüfung ist ausgeschlossen.

Die Fristüberschreitung hat die Studierende insbesondere dann nicht zu vertreten, wenn eine qualifizierte Teilnahme am MINT-Kolleg im Sinne von § 3 Abs. 2 vorliegt. Ohne ausdrückliche Genehmigung der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses gilt eine Fristüberschreitung von

1. einem Semester als genehmigt, wenn die Studierende eine qualifizierte Teilnahme am MINT-Kolleg gemäß § 3 Abs. 2 im Umfang von einem Semester nachweist oder
2. zwei Semestern als genehmigt, wenn die Studierende eine qualifizierte Teilnahme am MINT-Kolleg gemäß § 3 Abs. 2 im Umfang von zwei Semestern nachweist.

Als Nachweis gilt die vom MINT-Kolleg gemäß § 3 Abs. 2 auszustellende Bescheinigung, die beim Studierendenservice des KIT einzureichen ist. Im Falle von Nr. 1 kann die Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf Antrag der Studierenden die Frist um ein weiteres Semester verlängern, wenn dies aus studienorganisatorischen Gründen für das fristgerechte Ablegen der Orientierungsprüfung erforderlich ist, insbesondere weil die Module, die Bestandteil der Orientierungsprüfung sind, nur einmal jährlich angeboten werden.“

4. § 8 Abs. 12 wird wie folgt geändert:

„(12) Ist gemäß § 34 Abs. 2 Satz 2 LHG die Bachelorprüfung bis zum Ende des neunten Fachsemesters einschließlich etwaiger Wiederholungen nicht vollständig abgelegt, so erlischt der Prüfungsanspruch im Studiengang, es sei denn, dass die Studentin die Fristüberschreitung nicht zu vertreten hat. Die Entscheidung darüber trifft der Prüfungsausschuss. Absatz 1 Satz 4 bis 6 gelten entsprechend. Die Entscheidung über eine Fristverlängerung und über Ausnahmen von der Fristregelung trifft der Prüfungsausschuss.“

**Artikel 15: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Maschinenbau**

Die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Maschinenbau vom 9. September 2008 (Amtliche Bekanntmachung Nr. 78 vom 9. September 2008), zuletzt geändert durch Satzung vom 1. August 2011 (Amtliche Bekanntmachung Nr. 42 vom 1. August 2011), wird wie folgt geändert:

## 1. In § 3 wird folgender Absatz 1 neu eingefügt:

„**(1)** Der Studiengang nimmt teil am Programm „Studienmodelle individueller Geschwindigkeit“. Die Studierenden haben im Rahmen der dortigen Kapazitäten und Regelungen bis einschließlich drittem Fachsemester Zugang zu den Veranstaltungen des MINT-Kollegs Baden-Württemberg (im Folgenden MINT-Kolleg).“

Die bisherigen Absätze 1 bis 6 werden zu Absätzen 2 bis 7.

## 2. § 3 Abs. 2 (neu) wird wie folgt gefasst:

„**(2)** Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester. Sie umfasst neben den Lehrveranstaltungen ein Berufspraktikum, Prüfungen und die Bachelorarbeit.

Bei einer qualifizierten Teilnahme am MINT-Kolleg bleiben bei der Anrechnung auf die Regelstudienzeit bis zu zwei Semester unberücksichtigt. Die konkrete Anzahl der Semester richtet sich nach § 8 Abs. 1 Satz 4 bis 6.

Eine qualifizierte Teilnahme liegt vor, wenn die Studentin Veranstaltungen des MINT-Kollegs für die Dauer von mindestens einem Semester im Umfang von mindestens zwei Fachkursen (Gesamtworkload 10 Semesterwochenstunden) belegt hat. Das MINT-Kolleg stellt hierüber eine Bescheinigung aus.“

## 3. § 8 Abs. 1 wird wie folgt geändert:

„**(1)** Die Modulprüfungen in Höherer Mathematik I, II sowie in Technischer Mechanik I, II sind bis zum Ende des Prüfungszeitraums des zweiten Fachsemesters abzulegen (Orientierungsprüfungen).

Wer die Orientierungsprüfungen einschließlich etwaiger Wiederholungen bis zum Ende des Prüfungszeitraums des dritten Fachsemesters nicht erfolgreich abgelegt hat, verliert den Prüfungsanspruch im Studiengang, es sei denn, dass sie die Fristüberschreitung nicht zu vertreten hat; hierüber entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der Studentin. Eine zweite Wiederholung der Orientierungsprüfungen ist in höchstens einer Modulteilprüfung möglich.

Die Fristüberschreitung hat die Studentin insbesondere dann nicht zu vertreten, wenn eine qualifizierte Teilnahme am MINT-Kolleg im Sinne von § 3 Abs. 2 vorliegt. Ohne ausdrückliche Genehmigung der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses gilt eine Fristüberschreitung von

1. einem Semester als genehmigt, wenn die Studentin eine qualifizierte Teilnahme am MINT-Kolleg gemäß § 3 Abs. 2 im Umfang von einem Semester nachweist oder
2. zwei Semestern als genehmigt, wenn die Studentin eine qualifizierte Teilnahme am MINT-Kolleg gemäß § 3 Abs. 2 im Umfang von zwei Semestern nachweist.

Als Nachweis gilt die vom MINT-Kolleg gemäß § 3 Abs. 2 auszustellende Bescheinigung, die beim Studierendenservice des KIT einzureichen ist. Im Falle von Nr. 1 kann die Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf Antrag der Studentin die Frist um ein weiteres Semester verlängern, wenn dies aus studienorganisatorischen Gründen für das fristgerechte Ablegen der Orientierungsprüfung erforderlich ist, insbesondere weil die Module, die Bestandteil der Orientierungsprüfung sind, nur einmal jährlich angeboten werden.“

## 4. § 8 Abs. 10 wird wie folgt geändert:

„**(10)** Ist gemäß § 34 Abs. 2 Satz 3 LHG die Bachelorprüfung bis zum Beginn der Vorlesungszeit des zehnten Fachsemesters einschließlich etwaiger Wiederholungen nicht vollständig abgelegt, so erlischt der Prüfungsanspruch im Studiengang, es sei denn, dass die Studentin die Fristüberschreitung nicht zu vertreten hat. Die Entscheidung darüber trifft der Prüfungsausschuss. Absatz 1 Satz 4 bis 6 gelten entsprechend.“

---

# Amtliche Bekanntmachung

---

2014

Ausgegeben Karlsruhe, den 28. März 2014

Nr. 19

## Inhalt

Seite

**Satzung zur Umsetzung des Übereinkommens über die  
Anerkennung von Qualifikationen im Hochschulbereich  
der Europäischen Region vom 11. April 1997 (Lissabon-  
Konvention) gemäß §§ 32 Abs. 2, 4 und 36a Landeshoch-  
schulgesetz (LHG) in den Studien- und Prüfungsordnungen  
am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)**

46

**Satzung zur Umsetzung des Übereinkommens über die Anerkennung von Qualifikationen im Hochschulbereich der Europäischen Region vom 11. April 1997 (Lissabon-Konvention) gemäß §§ 32 Abs. 2, 4 und 36a Landeshochschulgesetz (LHG) in den Studien- und Prüfungsordnungen am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)**

**vom 27. März 2014**

Aufgrund von § 10 Absatz 2 Ziff. 5 und § 20 des Gesetzes über das Karlsruher Institut für Technologie (KIT-Gesetz - KITG) in der Fassung vom 14. Juli 2009 (GBl. S. 317 f), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes zur Einführung einer Verfassten Studierendenschaft und zur Stärkung der akademischen Weiterbildung (Verfasste-Studierendenschafts-Gesetz – VerfStudG) in der Fassung vom 10. Juli 2012 (GBl. S. 457, 464), und § 8 Absatz 5 und § 34 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen in Baden-Württemberg (Landeshochschulgesetz - LHG) in der Fassung vom 1. Januar 2005 (GBl. S. 1 f), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zur Einführung einer Verfassten Studierendenschaft und zur Stärkung der akademischen Weiterbildung (Verfasste-Studierendenschafts-Gesetz – VerfStudG) in der Fassung vom 10. Juli 2012 (GBl. S. 457ff), wurde die folgende Satzung am 21. März 2014 durch Eilentscheidung des Präsidenten beschlossen.

Der Präsident hat seine Zustimmung gemäß § 20 Absatz 2 KITG iVm. § 34 Absatz 1 Satz 3 LHG am 27. März 2014 erteilt.

**Inhaltsverzeichnis**

**Artikel 1: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Angewandte Geowissenschaften**

**Artikel 2: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Architektur**

**Artikel 3: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen**

**Artikel 4: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Bioingenieurwesen**

**Artikel 5: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Biologie**

**Artikel 6: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Chemie**

**Artikel 7: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**

**Artikel 8: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Chemische Biologie**

**Artikel 9: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik**

**Artikel 10: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformatik**

**Artikel 11: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Geoökologie**

**Artikel 12: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Geophysik**

**Artikel 13: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Informatik**

**Artikel 14: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Informationswirtschaft**

**Artikel 15: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Ingenieurpädagogik Bautechnik**

**Artikel 16: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Ingenieurpädagogik Elektrotechnik**

- Artikel 17: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Ingenieurpädagogik Metalltechnik
- Artikel 18: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Lebensmittelchemie
- Artikel 19: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Maschinenbau
- Artikel 20: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT)
- Artikel 21: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Mathematik
- Artikel 22: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Mechatronik und Informationstechnik
- Artikel 23: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Meteorologie
- Artikel 24: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Physik
- Artikel 25: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Sportwissenschaft
- Artikel 26: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Technische Volkswirtschaftslehre
- Artikel 27: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen
- Artikel 28: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Wissenschaft-Medien-Kommunikation
- Artikel 29: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für die geistes- und sozialwissenschaftlichen Studiengänge mit akademischer Abschlussprüfung (B.A./M.A.-Studiengänge)
- Artikel 30: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den B.A./M.A.-Studiengang Kunstgeschichte
- Artikel 31: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den weiterbildenden Masterstudiengang Altbauinstandsetzung
- Artikel 32: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Angewandte Geowissenschaften
- Artikel 33: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Architektur
- Artikel 34: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Bauingenieurwesen
- Artikel 35: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Bioingenieurwesen
- Artikel 36: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Biologie
- Artikel 37: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Chemie
- Artikel 38: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
- Artikel 39: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Chemische Biologie
- Artikel 40: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für die weiterbildenden Masterstudiengänge Energy Engineering and Management (EEM), Green Mobility Engineering (GME), Production and Operations Management (POM), Management of Product Development (MPD), Electronic Systems Engineering and Management (ESEM)

**Artikel 19: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Maschinenbau**

In der Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Maschinenbau vom 28. Februar 2008 (Amtliche Bekanntmachung Nr. 78 vom 9. September 2008), zuletzt geändert durch Satzung vom 1. August 2011 (Amtliche Bekanntmachung Nr. 42 vom 1. August 2011), erhält § 16 folgende Fassung:

**§ 16 Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, Studienzeiten**

(1) Studien- und Prüfungsleistungen sowie Studienzeiten, die in Studiengängen an staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen und Berufsakademien der Bundesrepublik Deutschland oder an ausländischen staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen erbracht wurden, werden auf Antrag der Studierenden anerkannt, sofern hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen kein wesentlicher Unterschied zu den Leistungen oder Abschlüssen besteht, die ersetzt werden sollen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung vorzunehmen. Bezüglich des Umfangs einer zur Anerkennung vorgelegten Studienleistung (Anrechnung) werden die Grundsätze des ECTS herangezogen.

(2) Die Studierenden haben die für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen vorzulegen. Studierende, die neu in den Bachelorstudiengang Maschinenbau immatrikuliert wurden, haben den Antrag mit den für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen innerhalb eines Semesters nach Immatrikulation zu stellen. Bei Unterlagen, die nicht in deutscher oder englischer Sprache vorliegen, kann eine amtlich beglaubigte Übersetzung verlangt werden. Die Beweislast dafür, dass der Antrag die Voraussetzungen für die Anerkennung nicht erfüllt, liegt beim Prüfungsausschuss.

(3) Werden Leistungen angerechnet, die nicht am KIT erbracht wurden, werden sie im Zeugnis als „anerkannt“ ausgewiesen. Liegen Noten vor, werden die Noten, soweit die Notensysteme vergleichbar sind, übernommen und in die Berechnung der Modulnoten und der Gesamtnote einbezogen. Sind die Notensysteme nicht vergleichbar, können die Noten umgerechnet werden. Liegen keine Noten vor, wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen.

(4) Bei der Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, die außerhalb der Bundesrepublik Deutschland erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaften zu beachten.

(5) Außerhalb des Hochschulsystems erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten werden angerechnet, wenn sie nach Inhalt und Niveau den Studien- und Prüfungsleistungen gleichwertig sind, die ersetzt werden sollen und die Institution, in der die Kenntnisse und Fähigkeiten erworben wurden, ein genormtes Qualitätssicherungssystem hat. Die Anrechnung kann in Teilen versagt werden, wenn mehr als 50 Prozent des Hochschulstudiums ersetzt werden soll.

(6) Zuständig für Anerkennung und Anrechnung ist der Prüfungsausschuss. Im Rahmen der Feststellung, ob ein wesentlicher Unterschied im Sinne des Absatz 1 vorliegt, sind die zuständigen Fachvertreter/innen zu hören. Der Prüfungsausschuss entscheidet in Abhängigkeit von Art und Umfang der anzurechnenden Studien- und Prüfungsleistungen über die Einstufung in ein höheres Fachsemester.

**Artikel 20: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT)**

In der Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT) vom 30. Juni 2011 (Amtliche Bekanntmachung Nr. 37 vom 30. Juni 2011) erhält § 15 folgende Fassung:

**§ 15 Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, Studienzeiten**

## Stichwortverzeichnis

### Symbols

'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-CMS, Gumbsch) ..... 49

### A

Abgas- und Schmierölanalyse am Verbrennungsmotor  
193

Adaptive Regelungssysteme ..... 194

Alternative Antriebe für Automobile ..... 195

Angewandte Tieftemperaturtechnologie ..... 196

Angewandte Tribologie in der industriellen Produktent-  
wicklung ..... 197

Antriebsstrang mobiler Arbeitsmaschinen ..... 198

Antriebssysteme und Möglichkeiten zur Effizienzsteige-  
rung ..... 199

Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik ..... 200

Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme  
201

Arbeitstechniken im Maschinenbau ..... 51, 53

Arbeitswissenschaft I: Ergonomie ..... 202

Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation ..... 203

Atomistische Simulation und Molekulardynamik .... 204

Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe  
205

Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten .... 206

Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik  
207

Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik  
und Projekt ..... 208

Ausgewählte Kapitel aus der Fertigung ..... 55, 209

Ausgewählte Kapitel der Systemintegration für Mikro-  
und Nanotechnik ..... 210

Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (Projektar-  
beit) ..... 211

Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen ..... 212

Auslegung und Optimierung von Fahrzeuggetrieben ..... 213

Automatisierte Produktionsanlagen ..... 214

Automatisierungssysteme ..... 216

Automotive Engineering I ..... 56, 217

### B

Bahnsystemtechnik ..... 218

Basics in Material Handling and Logistics Systems .. 57,  
219

Berechnungsmethoden in der Brennverfahrensentwick-  
lung ..... 221

Betrieb spurgeführter Systeme ..... 222

Betriebliche Produktionswirtschaft ..... 59

Betriebliche Produktionswirtschaft (M) ..... 34

Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren ..... 223

Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität von Schie-  
nenwegen ..... 224

Biomechanik: Design in der Natur und nach der Natur  
225

BUS-Steuerungen ..... 226

### C

CAD-Praktikum CATIA ..... 227

CAD-Praktikum NX ..... 228

CAE-Workshop ..... 60, 229

CFD-Praktikum mit Open Foam ..... 230

Computational Intelligence ..... 232

### D

Datenanalyse für Ingenieure ..... 233

Die Eisenbahn im Verkehrsmarkt ..... 234

Digitale Regelungen ..... 235

Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang ..... 236

### E

Einführung in die Arbeitswissenschaft ..... 237

Einführung in die Finite-Elemente-Methode ..... 238

Einführung in die Kernenergie ..... 239

Einführung in die Mechatronik ..... 61, 240

Einführung in die Mehrkörperdynamik ..... 62, 241

Einführung in die numerische Strömungstechnik .... 242

Einführung in nichtlineare Schwingungen ..... 243

Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields 63

Elektrische Schienenfahrzeuge ..... 245

Elektrotechnik (M) ..... 37

Elektrotechnik und Elektronik ..... 64

Elemente und Systeme der Technischen Logistik ... 246

Elemente und Systeme der Technischen Logistik und  
Projekt ..... 247

Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi)  
248

Energiespeicher und Netzintegration ..... 249

Energiesysteme I - Regenerative Energien ..... 251

Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Hand-  
habungstechnik ..... 252

Ermüdungsverhalten geschweißter Bauteile und Struk-  
turen ..... 254

Experimentelle Dynamik ..... 255

Experimentelles metallographisches Praktikum .... 256

Experimentelles Praktikum in Werkstoffkunde, mach, IP-  
M, Jahrgangsteil A, in Gruppen ..... 65

Experimentelles Praktikum in Werkstoffkunde, mach, IP-  
M, Jahrgangsteil B, in Gruppen ..... 66

### F

Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I ..... 257

Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II ..... 258

Fahrzeugkomfort und -akustik I ..... 259

Fahrzeugkomfort und -akustik II ..... 260

Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe 261	Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken . . . . .	299
Fahrzeugmechatronik I . . . . .	Innovationsworkshop: Mobilitätskonzepte für das Jahr 2050 . . . . .	300
Fahrzeugreifen- und Räderentwicklung für PKW . . . . .	Integrative Strategien und deren Umsetzung in Produk- tion und Entwicklung von Sportwagen . . . . .	301
Fahrzeugsehen . . . . .	Integrierte Produktionsplanung . . . . .	302
Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halb- zeuge, Verarbeitung . . . . .	IT-Grundlagen der Logistik . . . . .	304
Fertigungstechnik . . . . .	IT-Systemplattform I4.0 . . . . .	306
Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlun- gen, Korrosion mit Übungen . . . . .	<b>K</b>	
Fluidtechnik . . . . .	Keramik-Grundlagen . . . . .	307
<b>G</b>	Kognitive Automobile Labor . . . . .	308
Gasdynamik . . . . .	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen . . . . .	309
Gesamtfahrzeugbewertung im virtuellen Fahrversuch 273	Konstruktiver Leichtbau . . . . .	310
Gießereikunde . . . . .	Kraftfahrzeuglaboratorium . . . . .	311
Grundlagen der Chemie . . . . .	<b>L</b>	
Grundlagen der Energietechnik . . . . .	Lager- und Distributionssysteme . . . . .	312
Grundlagen der Fahrzeugtechnik I . . . . .	Lasereinsatz im Automobilbau . . . . .	314
Grundlagen der Fahrzeugtechnik II . . . . .	Leadership and Management Development . . . . .	316
Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie . . . . .	Lehrlabor: Energietechnik . . . . .	317
Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren . . . . .	Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (B.Sc.) (M) 168	
Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik . . . . .	Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logis- tiksystemen . . . . .	318
Grundlagen der technischen Logistik . . . . .	Logistik in der Automobilindustrie (Automotive Logistics) 319	
Grundlagen der technischen Verbrennung I . . . . .	<b>M</b>	
Grundlagen der technischen Verbrennung II . . . . .	Machine Vision . . . . .	320
Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbau- ten I . . . . .	Management- und Führungstechniken . . . . .	321
Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbau- ten II . . . . .	Maschinen und Prozesse . . . . .	77
Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I . . . . .	Maschinen und Prozesse (M) . . . . .	42
Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II . . . . .	Maschinendynamik . . . . .	78, 322
Grundsätze der PKW-Entwicklung I . . . . .	Maschinendynamik II . . . . .	323
Grundsätze der PKW-Entwicklung II . . . . .	Maschinenkonstruktionslehre (M) . . . . .	33
<b>H</b>	Maschinenkonstruktionslehre I . . . . .	79
Höhere Mathematik (M) . . . . .	Maschinenkonstruktionslehre II . . . . .	81
Höhere Mathematik I . . . . .	Maschinenkonstruktionslehre III . . . . .	83
Höhere Mathematik II . . . . .	Maschinenkonstruktionslehre IV . . . . .	85
Höhere Mathematik III . . . . .	Materialfluss in Logistiksystemen (mach und wiwi) . . . . .	324
Höhere Technische Festigkeitslehre . . . . .	Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie . . . . .	325
Hybride und elektrische Fahrzeuge . . . . .	Materials and Devices in Electrical Engineering . . . . .	87
Hydraulische Strömungsmaschinen I . . . . .	Mathématiques appliquées aux sciences de l'ingénieur 88	
Hydraulische Strömungsmaschinen II . . . . .	Mathematische Methoden der Dynamik . . . . .	89, 326
<b>I</b>	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre . . . . .	90, 327
Industrieaerodynamik . . . . .	Mathematische Methoden der Schwingungslehre . . . . .	91, 328
Informatik (M) . . . . .	Mathematische Methoden der Strömungslehre . . . . .	92, 329
Informatik im Maschinenbau . . . . .	Mathematische Methoden der Strukturmechanik . . . . .	330
Information Engineering . . . . .	Mathematische Modelle und Methoden für Produktions- systeme . . . . .	331
Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Ma- nagement . . . . .	Mechanical Design I . . . . .	93
Informationsverarbeitung in mechatronischen Systemen 298	Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen . . . . .	332
	Mechanik von Mikrosystemen . . . . .	333

Mechatronik-Praktikum .....	334	<b>Q</b>	Qualitätsmanagement .....	372
Mensch-Maschine-Interaktion .....	335			
Mess- und Regelungstechnik (M) .....	44			
Messtechnik II .....	336	<b>R</b>		
Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung 337			Radar Systems Engineering .....	104
Microenergy Technologies .....	338		Rechnergestützte Fahrzeugdynamik .....	374
Mikrostruktursimulation .....	95, 339		Rechnergestützte Mehrkörperdynamik .....	375
MKL - Konstruieren im Team (3 4) .....	96		Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte .....	376
Modellierung und Simulation .....	97		Rechnerunterstützte Mechanik I .....	377
Moderne Physik für Ingenieure .....	98		Rechnerunterstützte Mechanik II .....	378
Moderne Regelungskonzepte I .....	340		Renewable Energy – Resources, Technology and Eco- nomics .....	105
Motorenlabor .....	341		Robotik I - Einführung in die Robotik .....	379
Motorenmesstechnik .....	342			
<b>N</b>		<b>S</b>		
Naturwissenschaftliche Grundlagen (M) .....	35	Schadenskunde .....	380	
Neue Aktoren und Sensoren .....	343	Schienefahrzeugtechnik .....	381	
Nonlinear Continuum Mechanics .....	344	Schlüsselqualifikationen (M) .....	39	
Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströ- mungen .....	345	Schweißtechnik .....	382	
Numerische Strömungsmechanik .....	346	Schwerpunkt (M) .....	48	
<b>P</b>		Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe .....	384	
Patente und Patentstrategien in innovativen Unterneh- men .....	347	Schwingungstechnisches Praktikum .....	385	
Photovoltaik .....	348	Seminar zur Automobil- und Verkehrsgeschichte ...	386	
Physik für Ingenieure .....	99	Sichere Mechatronische Systeme .....	106, 387	
Physikalische Grundlagen der Lasertechnik .....	100	Sichere Tragwerke der Technischen Logistik .....	388	
Physikalische und chemische Grundlagen der Kernener- gie im Hinblick auf Reaktorstörfälle und nuklea- re Entsorgung .....	349	Sicherheitstechnik .....	389	
Plastizität auf verschiedenen Skalen .....	350	Signale und Systeme .....	390	
PLM für mechatronische Produktentwicklung .....	351	Simulation gekoppelter Systeme .....	392	
PLM-CAD Workshop .....	352	Simulation im Produktentstehungsprozess .....	393	
Polymerengineering I .....	353	Softwaretools der Mechatronik .....	394	
Praktikum "Lasermaterialbearbeitung" .....	354	SP 02: Antriebssysteme (SP) .....	170	
Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik" .....	355	SP 05: Berechnungsmethoden im Maschinenbau (SP) 171		
Praktikum für rechnergestützte Strömungsmesstechnik 356		SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (SP) .....	173	
Praktikum in experimenteller Festkörpermechanik ..	357	SP 10: Entwicklung und Konstruktion (SP) .....	174	
Product Lifecycle Management .....	102, 358	SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (SP) .....	176	
Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung (PPR) .....	360	SP 13: Festigkeitslehre / Kontinuumsmechanik (SP) ..	178	
Produktions- und Logistikcontrolling .....	362	SP 15: Grundlagen der Energietechnik (SP) .....	179	
Produktionstechnisches Labor .....	363	SP 17: Informationsmanagement (SP) .....	181	
Produktionstechnologien und Managementansätze im Automobilbau .....	365	SP 18: Informationstechnik (SP) .....	182	
Project Workshop: Automotive Engineering .....	367	SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (SP) .....	183	
Projektierung und Entwicklung ölhdraulischer Antriebs- systeme .....	368	SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (SP) 184		
Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau .....	369	SP 31: Mechatronik (SP) .....	186	
Projektmanagement in globalen Produktentwicklungs- strukturen .....	370	SP 38: Produktionssysteme (SP) .....	188	
Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe .....	371	SP 44: Technische Logistik (SP) .....	189	
		SP 50: Bahnsystemtechnik (SP) .....	190	
		SP 52: Production Engineering (SP) .....	191	
		SP 57: Technik des Verbrennungsmotors (SP) .....	192	
		Space-born Microwave Radiometry - Advanced Me- thods and Applications .....	107	
		Stabilitätstheorie .....	395	
		Steuerungstechnik .....	396	
		Strategische Potenzialfindung zur Entwicklung innovati- ver Produkte .....	398	
		Strömungen und Wärmeübertragung in der Energie- technik .....	399	

- Strömungslehre ..... 108  
 Strömungslehre (M) ..... 45  
 Strukturkeramiken ..... 400  
 Supply chain management (mach und wiwi) ..... 401  
 Sustainable Product Engineering ..... 402  
 Systematische Werkstoffauswahl ..... 110  
 Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik... 403
- T**
- Technische Akustik ..... 404  
 Technische Grundlagen des Verbrennungsmotors . 111, 405  
 Technische Informatik ..... 406  
 Technische Informationssysteme ..... 112, 408  
 Technische Mechanik (M) ..... 31  
 Technische Mechanik I ..... 113  
 Technische Mechanik II ..... 114  
 Technische Mechanik III ..... 115  
 Technische Mechanik IV ..... 116  
 Technische Schwingungslehre ..... 117, 409  
 Technische Thermodynamik (M) ..... 38  
 Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I 118  
 Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II 119  
 Technisches Design in der Produktentwicklung .... 410  
 Technologie der Stahlbauteile ..... 411  
 Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden ..... 412  
 Thermische Solarenergie ..... 413  
 Thermische Turbomaschinen I ..... 120, 415  
 Thermische Turbomaschinen II ..... 416  
 Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte mit Übungen ..... 417  
 Tribologie ..... 418  
 Turbinen und Verdichterkonstruktionen ..... 420  
 Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke ..... 421
- V**
- Vehicle Ride Comfort & Acoustics I ..... 121, 422  
 Vehicle Ride Comfort & Acoustics II ..... 122, 423  
 Verbrennungsmotoren I ..... 424  
 Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge ..... 425  
 Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen ..... 426  
 Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch ..... 428  
 Verzahnentechnik ..... 430  
 Virtual Engineering (Specific Topics) ..... 123  
 Virtual Engineering II ..... 432  
 Virtual Reality Praktikum ..... 433
- W**
- Wärme- und Stoffübertragung ..... 124  
 Wahlpflichtfach (BSc) (M) ..... 46  
 Wellenphänomene in der Physik ..... 125  
 Werkstoffanalytik ..... 434  
 Werkstoffe für den Leichtbau ..... 435  
 Werkstoffkunde (M) ..... 32  
 Werkstoffkunde I für mach, IP-M, phys; Jahrgangsteil 1: Buchstaben A-K ..... 126  
 Werkstoffkunde I für mach, IP-M, phys; Jahrgangsteil 2: Buchstaben L-Z ..... 127  
 Werkstoffkunde II für mach, IP-M, phys; Jahrgangsteil 1: Buchstaben A-K ..... 128  
 Werkstoffkunde II für mach, IP-M, phys; Jahrgangsteil 2: Buchstaben L-Z ..... 129  
 Werkstoffkunde III ..... 436  
 Werkstoffmodellierung: versetzungs-basierte Plastizität 437  
 Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik .... 438  
 Wind and Hydropower ..... 130, 440  
 Windkraft ..... 441  
 Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure .. 131  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (AIA) 133  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FAST - Bahnsystemtechnik) ..... 134  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FAST - Fahrzeugtechnik) ..... 135  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FAST - Leichtbautechnologie) ..... 136  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FAST - MOBIMA) ..... 137  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (FSM) 138  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-AWP) ..... 139  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-CMS, Nestler) ..... 140  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-KWT) ..... 142  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-WBM) ..... 143  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-WK, Elsner) ..... 144  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IAM-WK, Heilmaier) ..... 145  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFAB) 146  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFKM) 147  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFL) 148  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFRT, Cheng) ..... 149  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IFRT, Stieglitz) ..... 150  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IMI) 151  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IMT) 152  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IPEK, Albers) ..... 154  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (IPEK, Matthiesen) ..... 155  
 Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ISTM) 156

---

Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITM, Böhle) .....	157
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITM, Fidlin).....	158
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITM, Proppe).....	159
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITM, Seemann) .....	160
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITS)	161
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (ITT)	162
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (MRT)	164
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (WBK, Fleischer).....	165
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (WBK, Lanza).....	166
Workshop 'Arbeitstechniken im Maschinenbau' (WBK, Schulze).....	167
 <b>Z</b>	
Zündsysteme .....	442

---